 Grünewald

Leitfaden

in der

Naturgeschichte

von

Dr. Fr. Wilhelm Medicus.



Bearbeitet nach dem Leitfaden

von

Chr. Grünewald.

Der neuen Ausgabe zweite im Ganzen sechste Auflage mit 73 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Kaiserslautern.
Verlag der J. J. Tascher'schen Buchhandlung.
1872.

Leitfaden

zu
einem bildenden Unterrichte
in der

Naturgeschichte

zunächst für
Schulpräparanden und Schulseminaristen

von
Chr. Grünewald,
weil. Präfekt am königl. Schullehrerseminar zu Kaiserslautern.

Nach dessen Tode umgearbeitet und für Gewerbschulen ꝛc., sowie zur Selbstbelehrung eingerichtet

von
Dr. Fr. Wilhelm Medicus,
kgl. Lehrer der Naturgeschichte etc. an der Kreisgewerbschule zu Kaiserslautern und Mitglied einiger gelehrten Gesellschaften.

Der neuen Ausgabe zweite, im Ganzen sechste Auflage mit 73 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Kaiserslautern.
Verlag der J. J. Tascher'schen Buchhandlung.
1872.

Thiere, Pflanzen und Steine sind Boten des Herrn.
Lerne sie kennen, sie sagen:
Gott ist die Allmacht und Weisheit.
Frage; sie antworten dir:
Gott ist die Liebe.

Buchdruckerei J. Kayser in Kaiserslautern.

Holzschnitte von Ed. Ade in Stuttgart.

Vorrede zur 4. Auflage.

Der Verfasser hat die Bemerkungen des geehrten Herrn Beurtheilers in Nacke's pädagogischem Jahresberichte, welchem er sich zu Danke verpflichtet fühlt, bei dieser neuen Auflage thunlichst berücksichtigt; er hat daher den deutschen Benennungen auch die lateinischen Namen beigegeben und die beschriebenen Pflanzen nach der Blütezeit geordnet. Außerdem hat der ganze Leitfaden eine bedeutende Umarbeitung und beträchtliche Vermehrung erfahren. Die Beschreibungen der einzelnen Naturgegenstände sind alle auf die erste und zweite Stufe vertheilt und um viele vermehrt worden, während der dritten Stufe die Charakterisirung der wichtigsten Thier-, Pflanzen- und Mineralienfamilien hinzugefügt wurde. Die Merkmale der Classen und Ordnungen sind vollständiger angegeben, die allgemeine Betrachtung der Pflanzen um Vieles ausführlicher ꝛc. Trotz der Vermehrung des Werkchens um einige Druckbogen hat der Herr Verleger den frühern, schon billigen Preis nicht erhöht und für halbgeleimtes schönes Papier und sauberen Druck dankenswerthe Sorge getragen u. s. w.

Kaiserslautern, im März 1856.

Der Verfasser.

Vorrede zur neuen Ausgabe oder 5. Auflage.

So wie der Herausgeber früher den landwirthschaftlichen Leitfaden seines Vorgängers Chr. Grünewald am hiesigen k. Schullehrerseminar neu bearbeitet hat, ebenso bietet er hier dem Publicum eine Ueberarbeitung von dessen Leitfaden zum Unterricht in der Naturgeschichte. Von den ersten Monaten des Jahres 1862 bis zum Ende des Schuljahres 1867/68, also über 6 Jahre, hat sich der Herausgeber beim naturgeschichtlichen Unterrichte im Schullehrerseminar dieses Leitfadens be-

dient und, seit der Reorganisation der Gewerbschulen vor 4 Jahren, denselben auch an der hiesigen Kreisgewerbschule eingeführt. Der Herausgeber darf daher wohl behaupten, daß er das Buch nunmehr mit all seinen Vorzügen und Mängeln kenne. Die Wiederholungen, welche aus dem synthetischen stufenweisen Lehrgange des Buches hervorgegangen, die theilweise gleichfalls damit zusammenhängende Trockenheit, einzelne wirkliche Unrichtigkeiten schreckten ihn anfangs zurück. Aber von Jahr zu Jahr gewann er das Buch lieber, er überzeugte sich mehr und mehr von der treffenden Schärfe, womit das Bild vieler Naturkörper, namentlich Thiere gezeichnet ist, und die Erfahrung hat ihn gelehrt, daß mit ergänzenden und belebenden Zusätzen beim mündlichen Vortrage, der Inhalt sowohl von Seminaristen als Gewerbschülern gern gelernt wurde, sowie daß dieselben sich dadurch einen ausreichenden Schatz naturgeschichtlicher Kenntnisse erwarben. Wenn man in der Schulordnung für die technischen Lehranstalten in Bayern vom 14. Mai 1864 das verordnete Lehrprogramm für die Naturgeschichte nachliest, so wird man sich überzeugen, daß dieser Leitfaden namentlich in seiner jetzigen Gestalt den dort gestellten Forderungen vollkommen entspricht, wenn es nämlich heißt: „Naturgeschichte der Thiere und Pflanzen in passender Auswahl — jedoch ohne streng systematische Behandlung; — Beschreibung der gebräuchlichsten Metalle, Erden, Salze und brennbaren Mineralien ꝛc., ꝛc." Die dort ebenfalls als vorgeschriebener Gegenstand bezeichneten „vorzüglichsten Rassenunterschiede des Menschen und ihrer Verbreitung auf der Erde" sind nunmehr der neuen Auflage (und zwar auf der dritten Stufe) eingefügt worden. Die Eintheilung in 3 Stufen, obwohl sie manches gegen sich hat und obwohl der synthetische Lehrgang so viel als möglich verlassen worden ist, konnte nicht aufgegeben werden, ohne dem Buche seinen eigenthümlichen Charakter völlig zu benehmen, und entspricht auch dem durch die neueste k. Verordnung vom 29. September 1866 festgestellten Bildungsgange der Schullehrer wenigstens in der Stufenzahl, wiewohl der Herausgeber selbst nicht verlangen will, daß die Präparandenschulen streng bei der ersten Stufe, und noch weniger, daß die Seminare bei der zweiten stehen bleiben sollten. Um den Leitfaden auch der zuletzt erwähnten Verordnung anzupassen, sind und zwar schon auf der für die Präparandenschulen zunächst bestimmten ersten Stufe, die zwei neuen Abschnitte eingeschaltet worden: Verhältniß der Pflanzenwelt zur Thierwelt und dem Menschen, und dann: Verhält-

niß des Mineralreichs zum Pflanzen- und Thierreiche. Bei der Neubearbeitung ist nun wie gesagt, so viel als möglich und soweit es nur die Eintheilung in die drei Stufen erlaubte, die veraltete synthetische Methode in die viel zweckmäßigere und belehrendere analytische umgewandelt, das Allgemeine dem Besonderen vorangestellt, Wiederholungen gestrichen worden.

Die Beifügung von Abbildungen wird der Anschauung zu Hülfe kommen und so das Studium des Buches ebenfalls angenehmer und leichter machen. Die Anatomie des Menschen, einige ausländische und sonst im gewöhnlichen Leben nicht bekannte Thiere, die Blatt- und Blumenformen, sowie die Blüthenstände, werden dadurch dem Auge vorgeführt. Inzwischen Sammlungen von Thieren und Pflanzen, Vorzeigen derselben in lebendem Zustande lassen sich nie durch Bilder ersetzen. Am unentbehrlichsten sind Mineraliensammlungen und für die Krystallographie Modelle der Krystalle.

Was nun den anthropologischen Theil des Buches betrifft, so hat der Herausgeber daran am wenigsten ändern zu sollen geglaubt, und nur die Rassen sind neu hinzugefügt worden.

Im zoologischen Theile sind auf der einen Seite ausländische Thiere, die keine Bedeutung für uns haben, weggelassen worden, als: Rennthier, Mandrill, Makrele, Nereïde, hochgelber Seestern, große Seeblase und geöhrte Medusenqualle, auf der andern Seite der Wolf, Rabe und Adler, als drei der volksthümlichsten Charaktere der Thierwelt, und der Seidenspinner als das nützlichste aller Insecten eingestellt worden. Ueberall, namentlich bei den untern Thierclassen, im Einzelnen beim Nestbau der Salangane u. s. w. sind die Ergebnisse der neuern Forschung berücksichtigt, und in Folge davon z. B. der Armpolyp unter die Quallen versetzt worden.

Am meisten Veränderung hat der botanische Theil erlitten. Das künstliche Pflanzensystem des unsterblichen Linne wird, ungeachtet der unnatürlichen Zerreißung zusammengehöriger Pflanzen und sonstiger Mängel, immer den großen Vorzug der Leichtfaßlichkeit behaupten und das beste zur Einführung des Anfängers in die Pflanzenwelt bleiben. Das natürliche System, welches allerdings als das eigentlich naturgemäße seinen Namen mit Recht führt, erfordert zu seiner Auffassung schon eine durch längere Beschäftigung mit den Pflanzen erworbene Vertrautheit. Demgemäß ist für die zwei unteren Stufen das Linne'sche System eingeführt worden, so daß wie bei den Thieren und Mineralien auf der ersten Stufe nur die

Classen, auf der zweiten dann die Ordnungen gegeben werden. Da nun passende Vertreter der Classen und Ordnungen gesucht werden mußten, so hätte diese systematische Aenderung allein schon eine andere Auswahl von Pflanzen bedingt; außerdem enthielt aber das Buch in seiner bisherigen Gestalt einen ganz unnützen und das Gedächtniß der Schüler beschwerenden Ballast von Pflanzen, welche weder für das praktische Leben, noch als Musterbilder für irgend eine Abtheilung Werth besitzen. Diese sind jetzt alle weggeblieben, als wohlriechendes und Hunds-Veilchen, Schneeglöckchen, Schlüsselblume, Wiesenschaumkraut, Kuhblume, Gundelreb, Haarmoos, Hederich, Rispengras, blaue Flockenblume, Sumpfvergißmeinnicht, Buschanemone, Astmoos, Fingerkraut, Steinbrech, Bartmundmoos, Narcisse, kreuzblättriges und gelbes Labkraut, Zaunwicke, Kuckuksblume, Goldnessel, Lack, Waldmeister, Klettenkerbel, Bachbunge, Melde, Ackerwinde, Stockschwamm, Gauchheil, Leinkraut, Roggentrespe, Platterbse, Kornrade, Glockenblume, Boretsch, Schildfarrn, Wollkraut, Jasione, Leber- und Tausendguldenkraut, Scabiose, Bärenklau, Armleuchter, Beifuß, Schüssel- und Bartflechte, Wasserfaden. Dagegen sind entweder wegen ihrer praktischen Anwendung, oder als schädliche Pflanzen, oder als Repräsentanten von Classen und Ordnungen eingeführt worden: Erdbeerspinat, Cornelkirsche, Roßkastanie, Lorbeer, Fingerhut, Safran, Krapp, Flachsseide, Stechpalme, Weinstock, Schneeballen, Lein, Einbeere und Vogelmiere. Die Zahl der beschriebenen Pflanzen hat sich also nicht unansehnlich vermindert, dürfte aber jetzt auf das richtige Maß zurückgeführt seyn. Das natürliche Pflanzensystem erscheint nun erst auf der dritten Stufe, ohne die Einheit des Lehrganges irgendwie zu stören, und was den stufenweisen Gang betrifft, so ist derselbe nunmehr auch für andere Fächer, namentlich für Geographie von Seydlitz u. A. eingeführt worden.

Endlich im mineralogischen Theile hat es der Herausgeber nicht über sein chemisches Herz zu bringen vermocht, den Begriff von Salzen in seiner veralteten Beschränkung stehen zu lassen, und deshalb die vierte Classe der Mineralien auflösliche Salze genannt, womit sich wohl auch ein Chemiker von Fach zufrieden geben kann. Neu hinzugefügt ist hier nur das Gold, welches als das volksthümlichste aller Metalle und Mineralien überhaupt nicht fehlen durfte. Sonst ist, wie in den andern Theilen vielfach geändert und berichtigt, Kunstausdrücke, welche wegen Mangels einer Erklärung bisher unverständlich waren, sind erläutert, die Eintheilung der Gebirgsarten vervollständigt u. s. w.

Möge nun dieser Leitfaden in seiner umgewandelten Gestalt eine so freundliche und verbreitete Aufnahme finden wie in der alten, möge er dem allgemeinen Wunsche nach Betonung der Naturgeschichte beim Unterrichte, namentlich in Seminarien entgegenkommen, möge er dazu beitragen, den allzu ängstlichen Gemüthern die Furcht vor vermeintlichen religionsfeindlichen Folgen des Studiums der Naturwissenschaften zu benehmen, möge er den ausschließlichen Verehrern der classisch-humanistischen Bildung zeigen helfen, welche Fülle von bildender und erziehender Kraft den Naturwissenschaften innewohnt!

Kaiserslautern, Ende August 1868.

Dr. **Wilhelm Medicus.**

Vorrede zur 6. Auflage.

Der allgemeine Plan des Leitfadens hat im Vergleich mit der vorigen Auflage keine wesentliche Veränderung erlitten, aber ein aufmerksamer Freund des Buches wird fast auf jeder Seite die bessernde Hand beobachten. Das alte Maß und Gewicht ist überall in das metrische verwandelt worden als dasjenige, welches in dem seit der letzten Auflage glorreich wiedererstandenen deutschen Reiche allein gesetzliche Geltung besitzt. In der Zoologie ist, und zwar auf der zweiten Stufe, die Flußperlmuschel, welche ja schon in Bayern vorkömmt, in der Botanik der Tabak, die Runkelrübe und der Hopfen als landwirthschaftliche Gewächse beigefügt worden, ferner der Safflor theils aus demselben Grunde, hauptsächlich aber als Muster der Ordnung Röhrenblumen oder Distelgewächse in der XIX. Classe des Linneischen Systems. Dagegen ist nun die Schafgarbe weggeblieben, da die Ordnung Strahlenblumen durch die Sonnenblume hinreichend repräsentirt erscheint.

Die Zahl der Abbildungen ist um 6 vermehrt worden, nämlich das abgestutzte und leierförmige Blatt, welche auch im Texte eingeschaltet werden mußten, da sie auf einer frühern Stufe zur Beschreibung von Pflanzen verwendet sind; ferner Nebenblätter und Blatt (stiel) scheide, Staubgefäß und Stempel mit ihren einzelnen Theilen. Die Abbildung der Athmewerkzeuge ist wegen eines Mangels neu angefertigt und bei der Abbildung der Dolde Hülle und Hüllchen hinzugefügt wor-

den. Mit derlei Vermehrungen wurde zum Theil ausdrück-
lichen Wünschen solcher Lehrer, welche das Buch bei ihrem
Unterricht im Gebrauche haben, entsprochen.

Bei der Erklärung des Athmungsprocesses sind Aenderungen nach den Ergebnissen der neuern Forschung, in der Krystallo-
graphie des mineralogischen Theils gleichfalls einige Verände-
rungen vorgenommen worden, von denen der Verfasser hofft, daß sie zur Erleichterung des Verständnisses wesentlich bei-
tragen werden. Die Eintheilung der Classen auf der dritten Stufe ist in Bezug auf die Reihenfolge der Ordnungen jetzt überall gleichförmig mit derjenigen auf der zweiten, wodurch die Uebersicht und das Nachschlagen erleichtert wird. Auch das Register ist vervollständigt.

Der Lehrplan der Naturgeschichte für die bayerischen Ge-
werbschulen ist zwar Dank einem einsichtigeren Ministerium seitdem wissenschaftlicher gefaßt worden, aber es darf ohne Scheu behauptet werden, daß auch diesen gesteigerten Anfor-
derungen das Buch genügt, und hat der Verfasser namentlich in der Mineralogie durch Verknüpfung des auf den drei Stu-
fen Gegebenen an seinen letztjährigen Schülern sehr befriedigende Ergebnisse zu Tage treten sehen. Mit eben solchem Erfolge hat er es an der hiesigen landwirthschaftlichen Winterschule einge-
führt und kann es also aus Erfahrung auch für solche An-
stalten empfehlen. Am Lehrplan unserer Schullehrerseminarien und Präparandenschulen hat sich nichts geändert. Endlich glaubt der Verfasser nicht verschweigen zu sollen, daß gelegent-
lich der Uebersendung von Lehrmitteln zur bevorstehenden Wie-
ner Weltausstellung das Lehrercollegium der Kreisgewerbschule sich veranlaßt gefunden hat, das Buch als ein empfehlenswer-
thes zu bezeichnen.

Möge das Werk in seiner Umgestaltung neuerdings dazu beitragen, allen denen, welche es benützen, Jung und Alt, die nämliche Begeisterung für die Naturgeschichte und für die Wis-
senschaft überhaupt einzuflößen, welche den Verfasser durchglüht, welche ihm Ruhe verleiht in allen Stürmen des Lebens und ihn erwärmen wird, so lange noch ein Hauch in ihm weht!

Kaiserslautern während der III. pfälzischen Industrie-Ausstellung, August 1872.

Dr. Wilhelm Medicus.

Einleitung.

Thiere, Pflanzen und Mineralien heißen **Körper**, weil sie nach Länge, Breite und Dicke (Höhe) einen Raum einnehmen. Man nennt sie ausdrücklich **Naturkörper**, **Naturerzeugnisse**, **Naturproducte**, da Gott sie durch Kräfte entstehen läßt, welche er in die Natur gelegt hat. Körper, welche durch den Kunstfleiß der Menschen in Form und sonstigen Eigenschaften wesentlich verändert sind, heißen dagegen **Kunstkörper** oder **Kunstproducte**.

Mit dem Worte **Natur** bezeichnet man zunächst a. alle erschaffenen Dinge oder die **Körperwelt** nebst den darin **wirkenden Kräften** und b. die **wesentlichen Eigenschaften** eines Körpers. **Kraft** nennen wir die unbekannte Ursache, welche in einem Dinge thätig ist, so daß sie gewisse Wirkungen und Erscheinungen hervorbringt, z. B. die Adhäsionskraft, Cohäsionskraft Schwerkraft, chemische Verwandtschaftskraft, Lebenskraft. **Wesentlich** sind die Merkmale eines Dinges, welche es haben muß, um das zu seyn, was es ist. Welche sind demnach unwesentlich oder außerwesentlich?

Die Naturkörper zerfallen: in a. **organische** d. h. solche, welche Organe (gewisse Werkzeuge haben, durch welche sie die Thätigkeiten verrichten, die zu ihrer Erhaltung und Vermehrung dienen; sie nehmen Nahrung zu sich, wachsen von innen heraus, vermehren sich, sterben und verwesen; b. **unorganische**, d. h. solche, welche keine Organe haben; sie nehmen keine Nahrung zu sich, wachsen nicht, vermehren sich nicht, sondern bilden sich durch Ansetzen gleichartiger Theile von außen, und verwittern. Zu ihnen gehören alle **Mineralien**.

Die organischen Körper (Organismen) sind **Thiere** oder **Pflanzen**; jene nehmen durch **eine** Mundöffnung feste und flüssige Nahrung zu sich, empfinden mit Bewußtseyn und haben willkürliche Bewegung; diese nehmen durch viele feine

Oeffnungen nur flüssige oder luftförmige Nahrung, besitzen keine wahre, sondern nur eine bewußtlose Empfindung, und können sich nicht willkürlich bewegen.

Die 3 großen Abtheilungen von Naturkörpern, welche durch diese Eintheilung entstehen, heißen die Naturreiche. Sie sind: 1. **Das Thierreich**. — 2. **Das Pflanzenreich**. — 3. **Das Mineralreich**.

Der Mensch gehört mit seinem Leibe dem Thierreiche an, ist aber durch seine vernünftige unsterbliche Seele und seine Willensfreiheit höher gestellt, als alle Thiere. Er ist nach dem Bilde Gottes geschaffen; er soll herrschen über alle Geschöpfe der Erde; er hat die Aufgabe, sich zu vervollkommnen, und die Verheißung eines ewigen Lebens.

Erste Stufe.

Reiche und Classen.

I. Der Mensch.

An dem menschlichen Körper oder Leib sind 3 Haupttheile deutlich unterscheidbar: Kopf, Rumpf und Glieder. Der Kopf ist eirund, von den Seiten etwas zusammengedrückt, sehr beweglich und ruht auf dem Halse. Er wird eingetheilt in Hinterkopf oder Schädel und Vorderkopf oder Angesicht. An den Seiten sind die Ohren und über denselben die Schläfen. Das äußere Ohr ist muschelförmig; aus ihm geht der Gehörgang in das innere Ohr. Im Angesichte sind die Stirne, die beiden Augen, die Nase, der Mund, das Kinn, die Backen und die Wangen. Die Augen liegen unter der Stirne in knöchernen Höhlen. Der Augapfel ist fast kugelrund und sehr beweglich. Die Nase ist hervorstehend und befindet sich unter der Stirne zwischen den Augen. Der Mund besteht aus zwei Kinnladen, von welchen die untere beweglich ist. Durch die Lippen wird der Mund geschlossen. In den Kinnladen stehen die Zähne, welche in Vorder-, Eck- und Backenzähne unterschieden werden; auch ist in dem Munde die Zunge, welche fleischig und sehr beweglich ist und zum Schmecken dient. Der Hinterkopf, dessen oberster Theil der Scheitel oder Wirbel heißt, ist mit Haaren bewachsen.

Der Rumpf gleicht einer Walze und ist von vorn nach hinten zusammengedrückt. Er zerfällt in Ober- und Unterleib. Jener besteht aus Hals und Brust; dieser aus Bauch und Lenden. Am Halse unterscheidet man vorn die Kehle, hinten den Nacken oder das Genick. An der Brust ist die Vorderbrust, die Herzgrube und der Rücken. In der Brusthöhle liegen die Lungen und das Herz. Der Bauch ist weich; an

ihm unterscheidet man vorn die Nabelgegend, neben die Weichen, hinten das Kreuz und unter diesem das Gesäß. Die untere Bauchgegend heißt das Becken. In der Unterleibs- oder Bauchhöhle sind der Magen, die Gedärme, die Leber ꝛc.

Die Glieder sind obere und untere; jene heißen Arme oder Brustglieder, diese Beine oder Bauchglieder. An einem Arme sind die Schulter mit der Achsel, der Oberarm, der Unterarm mit dem Ellenbogen, die Hand mit der Handwurzel, der Mittelhand und den 5 Fingern. Der erste Finger heißt Daumen, der zweite Zeigefinger, der dritte Mittelfinger, der vierte Ringfinger, der fünfte kleiner Finger. Jeder Finger hat 3 Gelenke, ausgenommen der Daumen hat nur 2. Auf dem letzten Gliede eines jeden Fingers ist ein breiter Nagel. Mit den Händen kann der Mensch gar mancherlei Arbeiten verrichten; auf dem Baue der Mittelhand beruht die bewundernswerthe Kunstfertigkeit der Menschenhände. An einem Beine sind die Hüfte, der Oberschenkel, der Unterschenkel, dessen hinterer Theil die Wade heißt, mit dem Knie und der beweglichen Kniescheibe, und der Fuß, dessen Unterseite die Sohle genannt wird. Dieser besteht aus der Fußwurzel, deren hinterer Theil die Ferse bildet, aus dem Mittelfuß und den 5 Zehen mit Nägeln auf dem vordern Gliede. Der Mensch geht auf seinen zwei Füßen aufrecht, hat einen aufrechten Gang.

Der Mensch ist als Kind noch sehr klein und schwach; aber allmählig wird er größer und stark, er wächst; dazu braucht er Nahrung. Er kann die Theile seines Leibes willkürlich bewegen; auch kann er Schmerz und Lust empfinden und davon Bewußtseyn erhalten. Der Mensch kann durch seine Sinne die Dinge um sich her wahrnehmen und von denselben Vorstellungen erhalten. Er kann sprechen und denken lernen; auch Gutes und Böses lernt er unterscheiden; denn er hat eine vernünftige Seele, einen Geist. Der Leib des Menschen stirbt und geht dann in Verwesung über; der Geist des Menschen aber ist unsterblich.

II. Thiere.

Thiere heißen diejenigen belebten Wesen, welche Nahrung durch eine Oeffnung, das Maul, zu sich nehmen und wachsen, mit Bewußtseyn empfinden, sich willkürlich, und meistens von einem Orte zum andern, bewegen können, endlich sterben und verwesen.

Wir bringen sie vorläufig in folgende Abtheilungen, welche man Classen nennt: 1) Säugethiere, 2) Vögel, 3) Amphibien, 4) Fische, 5) Insecten, 6) Krabben, 7) Würmer und 8) Weichthiere. Aus jeder Classe unterziehen wir einige hervorragende der Betrachtung.

1. Das Pferd, Roß oder der Gaul (Equus caballus) ist ein Säugethier; ebenso alle Thiere bis zur Hausratte. Die Haupttheile an dem Körper jedes Säugethiers sind: der Kopf, der Rumpf und die Glieder. Das Pferd wird über 1 bis 2 Meter hoch und ungefähr 1½ bis 2 Meter lang. Den Körper umgibt eine leicht abtrennbare Haut, bedeckt mit kurzen, anliegenden, glänzenden Haaren von verschiedener Farbe. Der Kopf ist groß, länglich-vierkantig, mager, und hat eine abgerundete Schnauze mit dicken Lippen. Die Zunge ist lang. Nur das Männchen (der Hengst, verschnitten Wallach) hat die 3 Arten von Zähnen: nämlich $^{6}/_{6}$ d. h. oben und unten 6 Vorderzähne, $^{1\cdot1}/_{1\cdot1}$ d. h. oben und unten links und rechts einen Eckzahn, $^{6\cdot6}/_{6\cdot6}$ Backenzähne, vor welch letzteren immer eine Lücke ist, in die man das Mundstück des Gebisses legt. Dem Weibchen (der Stute) fehlen die Eckzähne. Die Nase ist auf dem Rücken etwas gebogen, hat sehr große Löcher (Nüstern) und eine dünne Scheidewand. Die Stirne ist flach. Die Augen sind groß und lebhaft. Die Ohren sind mittelmäßig groß, spitzig, gerade aufstehend und beweglich. Der Hals ist gebogen, von den Seiten zusammengedrückt und trägt auf dem Nacken eine lange, herabhängende Mähne. Der eigentliche Rumpf ist walzenförmig, schlank und theilt sich in Brust und Bauch. Die Brust ist stark, weit und fleischig; der Rücken breit und eingebogen; das Kreuz rund, stark und nebst den Hüften hoch. Der Schweif oder Schwanz ist lang, herabhängend und von der Wurzel an langbehaart. Die Theile eines Beines sind der Oberschenkel, der Unterschenkel und der Fuß. Jeder Fuß hat nur eine Zehe, welche von einer hornartigen Scheide, Huf genannt, umgeben ist.

Die Stute gebärt jedesmal nur 1 Junges (Füllen oder Fohlen), welches 4 bis 6 Monate gesäugt wird. Das Pferd kann gegen 40 Jahre alt werden.

Die Pferde leben fast in allen Gegenden der Erde, die ganz kalten Länder ausgenommen, und sind wichtige Hausthiere. Sie theilen sich nach dem größern oder geringern Ebenmaß des Körperbaues und andern Eigenschaften in verschiedene Rassen, vor allem in edle und gemeine Pferde; zu den erstern rechnet man das arabische, persische, berberische und türkische

Pferd, zu den letztern die abendländischen Pferde im Allgemeinen, von welchen jedoch einige durch arabische veredelt sind, namentlich die als Rennpferd berühmte englische Vollblutsrasse, die preußische Vollblutsrasse und das andalusische Pferd in Spanien. Sie nähren sich von Gras, Heu, Klee, Hafer ꝛc. Das Pferd ist stolz und muthig, dem Menschen treu und gelehrig; es wiehert, sieht sehr gut im Finstern, läuft schnell und auf verschiedene Weise. Es wird zum Ziehen und Reiten gebraucht; die Schweif- und Mähnenhaare, das Roßhaar, dienen zum Auspolstern, zu Haartuch, Fiedelbögen, Sieben und Flechtwerk; seine Haut gibt gutes Leder, seine Knochen Knochenmehl zum Düngen; der Genuß des Fleisches wird von Jahr zu Jahr gebräuchlicher.

Dem Tritte der Pferde sucht man mehr Festigkeit zu verleihen durch das Beschlagen der Hufe mit Eisen, deren zweckmäßige Form und Anheftung einen geschickten Schmied erfordert. Das Alter der Pferde wird nach dem Zahnbau, der Werth sowohl hienach, als nach der Abwesenheit gewisser Fehler bestimmt.

2. Das gemeine Schaf (Ovis aries) ist plump und hat dünne Beine; sein Körper ist mit Wolle bedeckt; am Kopfe sind querrunzlige, schneckenförmige, etwas zusammengedrückte Hörner. Es hat nur zwei Arten von Zähnen, nämlich $^{0}/_{8}$ Vorderzähne und $^{6 \cdot 6}/_{6 \cdot 6}$ Backenzähne. Die Stirne ist breit, die Nase gebogen, das Auge groß, aber matt. Das Schaf blökt, ist schwächlich, furchtsam, wehrlos und vielen Krankheiten unterworfen. Sein Futter besteht in Gras und Kräutern; Salz und trockene Weide sind ihm sehr gesund. Es lebt auf der ganzen Erde und ist eins der nützlichsten Hausthiere. Seine Wolle gibt Kleidungsstücke; sein Fleisch gute Speise; seine Därme Saiten; sein Talg oder Unschlitt Seife und Lichter. Das männliche Schaf heißt Widder, und wenn es verschnitten ist, Hammel oder Schöps; das Junge Lamm. An der Spitze der Heerde geht der Leithammel. Man unterscheidet a, feinwollige (edle) Schafe, das spanische Merinoschaf nebst dem davon abstammenden, noch feinern sächsischen Electoralschafe, und das englische Schaf; b, grobwollige (Schlacht- oder Fleischschafe).

3. Die Hausziege (Capra hircus) ist mit dem Schafe verwandt, von welchem sie sich jedoch durch ziemlich glatte, stark zusammengedrückte, aufwärtssteigende und in einem Bogen nach hinten gekrümmte Hörner und langen Bart am Kinne unterscheidet; Hausthier, vorzüglich in Gebirgsgegenden; nütz-

lich durch Milch, Haut und Fleisch. Das Männchen heißt Ziegen- oder Geißbock, das Weibchen auch Geiß, die Jungen Zicklein oder Kitzchen; die Ziege meckert.

4. Das zahme Schwein (Sus scrofa) ist mit Borsten besetzt, hat einen langen Kopf mit einem Rüssel, oben und unten sechs Schneidezähne, jederseits einen umgebogenen Eckzahn oder Hauer und $^{7.7}/_{7.7}$ Backenzähne, an jedem Fuße 4 Zehen mit starken Hufen. Das Schwein ist außerordentlich gefräßig und verzehrt allerlei Pflanzen, Wurzeln, Samen, Würmer, Fleisch und sucht sogar seine Nahrung im Koth. Giftige Schlangen frißt es ohne Nachtheil, da das Schlangengift im Magen nicht wirkt. Zuweilen frißt es seine eigenen Jungen und greift auch kleine Kinder an. Es ist auf der ganzen Erde verbreitet und ein wichtiges Hausthier. Sein Fleisch wird frisch, eingesalzen und geräuchert genossen; sein Speck und Schmalz dienen zum Schmälzen; sein Blut gibt Würste; seine Borsten braucht der Schuster und Bürstenbinder; die Haut liefert Leder. Das Schwein grunzt; das Männchen heißt Eber, Keuler, auch Schweinbär, das Weibchen des auch bei uns noch vorkommenden Wildschweines Bache, sonst vorzugsweise Sau, die Jungen Frischlinge und Ferkel, so lange sie saugen, Spanferkel. Eingeweidewürmer des Schweins sind die Trichinen, und man hat in der neueren Zeit beobachtet, daß dieselben durch Genuß von rohem Schweinefleisch in den menschlichen Körper gelangen, wo sie gefährliche Krankheiten öfters mit tödlichem Ausgange erzeugen.

5. Der Haushund (Canis familiaris) ist mit kurzen oder langen, verschiedenfarbigen Haaren bedeckt, hat einen länglichen Kopf mit vorstehender Schnauze, in jeder Kinnlade sechs Schneidezähne und jederseits einen Eckzahn; an einem Vorderfuße 5, an einem Hinterfuß 4 Zehen mit uneinziehbaren Krallen. Sein Schwanz ist aufwärts gebogen, seine Sinne, besonders der Geruch, sehr scharf. Der Hund ist gelehrig, treu, anhänglich an seinen Herrn und lebt immer in Gesellschaft des Menschen, dessen Leben und Habe er mit seinem eigenen Leben vertheidigt, was kein anderes Thier thut. Der Hund ist auf der ganzen Erde verbreitet und nährt sich von allem, was der Mensch genießt. Man richtet ihn ab zum Bewachen des Hauses, zum Treiben des Viehes, zum Hüten der Heerden, zur Jagd, hält ihn auch bloß zum Vergnügen. Durch große Hitze oder Kälte, schlechtes Futter oder Mangel an Wasser entsteht bei dem Hunde oft die Wuth (auch unrichtig Wasserscheu), in welcher er sehr gefährlich wird, da Menschen und Thiere, welche

von einem wüthenden Hunde gebissen werden, die nämliche Krankheit bekommen, und man noch kein ausreichendes Mittel dagegen kennt. Man muß so schnell als möglich die Bißwunde mit Salzwasser auswaschen, mit Scheidewasser oder Höllenstein ausätzen, mit Zunder oder glühendem Eisen ausbrennen, um dem Ausbruche der Wuth zuvorzukommen. Es gibt außerordentlich viele Rassen von Hunden, z. B. Metzger-, Dachs-, Hühner-, Spitzhunde, Doggen, Pudel, die (ausgestorbenen) Mopse 2c.

6. Das kleine Wiesel (Mustēla vulgāris) wird 0,10—0, 18 m. lang und hat einen 0,04 m. langen Schwanz. Oben röthlichbraun, unten weiß oder gelblichweiß; im Winter zuweilen ganz weiß. Der Körper ist schlank und niedlich, die Beine sind kurz und haben an jedem Vorder- und Hinterfuße 5 Zehen. In jeder Kinnlade 6 Schneidezähne und jederseits ein Eckzahn. Seine Nahrung besteht hauptsächlich in Mäusen, Maulwürfen, jungen Hamstern, jungen Ratten, kleinen Vögeln und Eiern, auch in Schlangen und Eidechsen.

Das kleine Wiesel ist in Europa und Sibirien gemein und hält sich in Klüften und Ritzen, in Maulwurfsgängen und Erdlöchern, im Winter in Scheuern und Ställen auf. Im Mai oder Juni wirft das Weibchen 4—7 blinde Junge. Es ist schnell und gewandt, wofür es sprüchwörtlich geworden ist, klettert aber nicht gut; es ist bei Tag und Nacht munter, geht aber mehr des Nachts seiner Nahrung nach. Das Wiesel ist sehr mordlustig, wird aber durch Vertilgung der Mäuse ein recht nützliches Thier.

Ein anderes Wiesel ist das Hermelin oder große Wiesel (Mustēla erminēa), welches im Sommer oben kastanienbraun und unten gelblichweiß ist; im Winter ist es gewöhnlich ganz weiß, nur die Schwanzspitze bleibt immer schwarz. Es liefert ein geschätztes Pelzwerk, z. B. für die Krönungsmäntel der Fürsten.

7. Der Hase (Lepus timĭdus) ist etwas größer als eine Katze, mit seidenartigen Haaren, welche oben graubraun, unten weißlich sind. Die Ohren länger als der Kopf, die Augenlieder kurz, die Oberlippe gespalten — Hasenscharte. Er hat oben und unten 2 Vorderzähne zum Nagen, die Nagezähne, aber keine Eckzähne, lange vierzehige Hinterbeine und kurze, fünfzehige Vorderbeine. Er ist in ganz Europa verbreitet, lebt in Wäldern und auf Feldern, nährt sich von Pflanzen und wirft jährlich einigemal 2—4 Junge. Der Hase ist ungemein furchtsam und schnell; schläft wegen der kurzen Lieder mit offenen Augen und leise, und hat ein feines Gehör. Er wird

seines Fleisches und Pelzes wegen geschossen, aus welch letzterem besonders die Filzhüte verfertigt werden.

Das Kaninchen (Lepus cunicŭlus); wild gleichmäßig rothbraun, als Hausthier verschiedenfarbig, Ohren kürzer als der Kopf und fast nackt; sich stark vermehrend, in Südeuropa wild, in Deutschland hie und da verwildert; unterwühlt die Erde, nützlich durch Fleisch und Balg.

Der Name lautet in süddeutschen Mundarten Kunigel, in norddeutschen Karnikel, sonst Königshase, Stallhase; auch das französische Lapin (spr. Lapeing) ist gebräuchlich für das verwilderte Kaninchen.

8. Der Maulwurf (Talpa europaea) hat sammetschwarze weiche Haare, einen beweglichen Rüssel, kleine Augen und Ohren, oben 6, unten 8 Schneidezähne, jederseits einen Eckzahn, kurze fünfzehige Beine mit Scharrsohlen. Er lebt in ganz Europa, hält sich unter der Erde auf, gräbt schnell Gänge und stößt Haufen, die Maulwurfshügel, nährt sich von Regenwürmern, Schnecken, Engerlingen und sonstigen Insecten. Er wirft 2mal, jedesmal 4—5 Junge. Im Winter schläft er nicht, wie man dieß an den Hügeln sehen kann, die er oft unter dem Schnee aufwirft, sondern gräbt sich nur tiefer ein. Der Nutzen überwiegt bei weitem den Schaden, um so mehr da der Maulwurf auch den überwinternden Insecten nachstellt. Auch kann das Fell als kleines Pelzwerk benutzt werden.

9. Die Hausmaus (Mus muscŭlus) ist mit grauen weichen Haaren besetzt, hat einen langen, nackten, geringelten Schwanz, an jedem Vorderfuße 4 Zehen und einen kurzen Daumen, an jedem Hinterfuße 5 Zehen; in jeder Kinnlade 2 scharfe Vorderzähne, aber keine Eckzähne. Sie wirft alle 3—4 Wochen 4—6 nackte, blinde Junge. Die Maus ist scheu und furchtsam, außerordentlich gefräßig und benagt alles Genießbare. Sie klettert geschickt und kann harte Gegenstände durchnagen. Sie ist über die ganze Erde verbreitet und wird in den Wohnungen zur allgemeinen Plage. Noch schädlicher wird die Feldmaus, da sie Getreidekörner, Kartoffeln und die Wintersaat frißt.

Da die Maus das bekannteste Nagethier ist, so heißt man die beiden vordersten Schneidezähne auch bei anderen Thieren und beim Menschen Mäusezähne. Zur Vertilgung der Mäuse gibt es kein besseres Mittel, als ihre Erbfeindin, die Katze. Neben der Katze ist ein großer Mäusefeind. besonders für die Feldmäuse, der Mäusegeier oder Bussard. Sonst fängt man die Mäuse in Häusern mit Mausfallen und Speck.

Die Hausratte (Mus rattus); schwarzgrau, 0,18—21 m.

lang, sehr gefräßig; ist bei uns jetzt fast ganz verdrängt durch: die Wanderratte (Mus decumānus), röthlich braungrau, noch größer; sie ist aus Asien in Europa eingewandert.

Die Ratte theilt mit der Maus den kahlen Schwanz, daher sagt man rattenkahl. Wenn hie und da neugeborene Junge in engen Löchern mit ihren klebrigen Schweifen sich verwickeln und zusammenwachsen, entstehen sogenannte Rattenkönige.

1. Wie heißen die Haupttheile des Pferdes, des Schweines und deren Nebentheile? 2. Beschreibe die Bedeckung des Schafes, des Schweines! 3. Vergleiche die Ziege und das Schaf, die Hausmaus, die Hausratte und den Hasen und stelle die gemeinsamen und unterscheidenden Merkmale zusammen!

Die Thiere von der Gans bis zum Milan sind Vögel.

10. Die zahme Gans (Anser cinerĕus domestĭcus) wird bis zur Schnabelspitze über 0,8m. lang. Den Körper umgibt eine leicht abtrennbare Haut, welche mit weißen, oft auch grauen Federn bedeckt ist, die dachziegelförmig nach hinten über einander liegen. Jeder Vogel hat dreierlei Federn: Deck-, Schwung- und Steuerfedern. Schnabel und Beine der Gans sind nackt und roth. Die Haupttheile an dem Körper eines Vogels sind wieder der Kopf, der Rumpf und die Glieder. Der Kopf endigt in Ober- und Unterkiefer, beide nach vorn verlängert, und anstatt der Lippen jeder mit einer hornartigen Scheide überzogen, wodurch der Schnabel entsteht. Der Kopf der Gans ist ziemlich rund, der Schnabel dreimal so lang als breit, mit einer empfindlichen Haut überzogen und an den Rändern gekerbt. Die länglichrunden Nasenlöcher liegen in der Mitte des Oberschnabels. Die Zunge ist knorpelig, gefranst und nur wenig hervorstreckbar. Die Augen stehen seitlich, sind klein und haben 2 undeutliche Augenlieder und eine Nickhaut. Der Hals ist dünn, lang und sehr beweglich. Der Rumpf ist eiförmig, dick, plump, in seinen Theilen nicht beweglich: die Brust groß, breit und gewölbt; der Schwanz ganz kurz, beweglich und trägt die Steuer- oder Schwanzfedern. Die Vorderglieder sind 2 Flügel; jeder besteht aus 3 Theilen: dem Oberarm, dem Unterarm und der Hand. An ihnen sitzen die Schwungfedern in zwei Ordnungen; die längsten an der Hand. Die Hinterglieder heißen Beine; ein Bein besteht aus Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß. Die Fußwurzel oder der Lauf ist kurz, nackt, hat 4 Zehen, von welchen 3 nach vorn stehen und durch eine Schwimmhaut verbunden sind; eine Zehe ist nach hinten gerichtet und frei. Die

Zehen haben stumpfe Krallen. Die Beine stehen am Rumpfe weit nach hinten; darum ist der Gang wackelig.

Die Gans legt 12 bis 16 große weißschalige Eier, aus denen sie innerhalb 4 Wochen die Jungen ausbrütet. Diese haben einen Monat lang gelbgrüne Flaumfedern, ehe sie die größeren Deckfedern bekommen. Die Gans wird gegen 12 Jahre alt.

Die zahme Gans stammt von der einheimischen wilden Gans ab, welche man auch Graugans nennt; sie lebt als Hausvogel überall, nährt sich von Gras, Kräutern und Körnern und liebt das Wasser. Die Gänse schnattern, zischen gegen Feinde, beißen einander, baden sich gerne vor Regenwetter. Das Fleisch und die Eier werden gegessen, das Fett dient an Speisen, die weichen Deckfedern oder Dunen braucht man zu Betten und die Schwungfedern zum Schreiben.

11. Die Haus- oder Feldtaube (Columba livia) hat einen geraden, an der Wurzel mit weicher Haut bedeckten Schnabel, lange Flügel, dünne kurze Beine. Der Hals endigt inwendig vor der Brust in einem großen Kropf. Die meisten Tauben sind bläulich, Kopf uud Hals mit Metallschimmer. Die Haustaube stammt aus Italien, ist über ganz Europa verbreitet, wird in Schlägen gehalten und sucht im Sommer ihre Nahrung auf den Feldern. Sie lebt in großen Gesellschaften, aber paarweise, und brütet in einem Jahre wohl 5—7mal, jedesmal 2 Eier. Sie frißt alle Arten von Samenkörnern. Die Tauben girren und sind sanft, scheu, fliegen schnell und geschickt. Sie werden ihres schmackhaften Fleisches wegen gehalten; schaden den Getreide-, Erbsen- und andern Saatfeldern, reinigen dieselben aber noch mehr von Unkrautsamen.

Das Männchen heißt Tauber, das Weibchen vorzugsweise Taube; ihre Jungen ziehen sie sehr sorgfältig auf und füttern oder ätzen sie anfangs aus dem Kropfe mit einem eigenen käseartigen Stoffe.

12. Der Goldammer (Emberiza citrinella) hat einen kurzen, kegelförmigen, spitzen Schnabel; Kopf, Hals und alle unteren Theile sind bei dem Männchen schön gelb; der Bürzel rostfarbig. Er ist allenthalben sehr gemein; kommt im strengen Winter in Dörfer und Städte; ist im Sommer im Wald und Gebüsch und nistet überall im Gebüsche nahe am Boden, wo er sein Nest aus Grashälmchen und Pferdehaaren baut. Im Herbste kommen die Goldammer in Heerden zusammen auf Feldern und Straßen; im Frühlinge und Sommer leben sie paarweise. Im Sommer leben sie meist von Insecten,

fressen aber auch nebenbei und im Winter ausschließlich Körner. Ihr Fleisch ist eßbar.

13. Die weiße Bachstelze, Ackermännchen (Motacilla alba) aschgrau, Stirn und Unterseite weiß, Brust schwarz; Zugvogel; gern in der Nähe von Wasser und Menschen, wippen fortwährend mit dem Schwanze, lesen gern Insecten und deren Larven auf frisch umgebrochenem Felde.

14. Die Feldlerche (Alauda arvensis) singt angenehm und läßt sich im Frühjahr am ersten hören, indem sie senkrecht und trillernd in die Höhe steigt. Der Schnabel ist kegelförmig, die Flügel lang. Von Farbe ist sie sehr veränderlich, meist braungrau und schwärzlich, am Bauche weißlich und überall dunkelbraun gefleckt, und erreicht eine Größe von 0,18—0,22m. Sie lebt auf Feldern, wo sie ihr einfaches Nest aus dürren Grashalmen in die Erde baut, und ist sehr weit verbreitet. Ihre Nahrung besteht hauptsächlich aus Insecten, im Herbste aus Samenkörnern. Gegen den Herbst zieht sie in Schaaren nach wärmeren Ländern, einzelne bleiben auch bei uns über Winter. Ihr Fleisch wird gegessen. Andere Lerchen sind die Wald- oder Haidelerche, Haubenlerche 2c. An der Hinterzehe besitzen die Lerchen einen langen, geraden Nagel, welchen man Sporn heißt.

15. Die Nachtigall (Sylvia luscinia) wird 0,17—0,18m. lang. Oben einfarbig braun, unten graulichweiß, am Schwanze einfarbig rothbraun, Schnabel und Füße hornfarbig. Die Jungen haben rostgelbe Fleckchen und unten graue Federränder. Der Schnabel ist vor den Nasenlöchern erhaben, und über diese ragen Borsten hin. Die Beine sind hoch. Ihre Nahrung sucht die Nachtigall nur im Gebüsch und an der Erde; dieselbe besteht in kleinen Insecten, deren Eiern, Larven und Puppen, im Herbste auch in Beeren. Ihr Nest steht im niedrigen Gebüsch oder am Boden und ist aus dürren Halmen und Blättchen gebaut. Das Weibchen legt 4—6 blaßgrünliche Eier hinein und brütet dieselben in 14 Tagen aus. Die Jungen werden von den Alten gemeinschaftlich mit Insecten und Würmchen gefüttert.

Die Nachtigallen kommen im April, die Männchen immer einige Tage vor den Weibchen, und ziehen im August wieder fort; sie reisen des Nachts und besuchen dieselbe Gegend wieder. Die Männchen lassen ihren herrlichen Gesang im Freien von ihrer Ankunft an bis Ende Juni erschallen, und singen früh mit Tagesanbruch und dann wieder Abends am fleißigsten und stärksten. In besonders heißen Sommern, wie 1868, brüten

sie ausnahmsweise zweimal und schlagen dann auch noch einmal. Man hält sie häufig in Käfigen.

Das Haus-Rothschwänzchen (Silvia tithys), Männchen unten ganz schwarz; überall häufig; fängt Insecten.

16. Die Raben- oder Aaskrähe (Corvus corōna) hat einen starken, seitlich zusammengedrückten Schnabel mit schneidenden Rändern, Nasenlöcher, welche unter Borsten versteckt liegen. Sie wird 0,48—49 m. lang und hat ein schwarzes Gefieder. Die Rabenkrähe ist allgemein bekannt und gilt in vielen Gegenden für den Raben; sie liebt gebirgige Striche mit Wald und Wiesen und nistet auf Bäumen. Im Herbste versammeln sich die Krähen in Schaaren, und im Winter sind sie gerne auf Wiesen und Mistäckern. Sie sind listig und vorsichtig, gesellig und stark; sie haben ein gutes Gesicht und einen scharfen Geruch, werden leicht zahm, lernen Wörter sprechen, und stehlen. Sie fressen Getreide, Kartoffeln, Rüben, Gewürme, Insecten, Mäuse, Aas, junge Hasen &c. Das Geschrei der Krähen und Raben heißt krächzen. Die Krähen sollen sehr alt werden. Die Jäger bauen eigene Krähenhütten und lauern darin versteckt.

Der Rabe (Corvus corax) wird noch größer als die Krähen, denen er sonst sehr ähnlich sieht, der noch größere Schnabel hat die Länge des Laufes; das Gefieder zeigt einen lebhaften bläulichen und grünlichen Schiller. Er liebt waldige und gebirgige Gegenden, kommt aber nicht in Dörfer und Städte, und ist ein Stand- oder Strichvogel. Die Charaktereigenschaften hat er mit der Krähe gemein. Seine Lieblingsspeise ist Aas, er geht aber auch an junge Hasen, Rebhühner u. s. w., säuft gern die Eier aus, und nur im Nothfalle verzehrt er Körner und Obst. Sein Nest, wie bei Raubvögeln Horst genannt, steht auf den höchsten Bäumen oder steilen Felsen. Das Gefieder des Raben ist das Muster des tiefsten Schwarz: rabenschwarz. Nur höchst ausnahmsweise kommt in nördlichen Gegenden ein Rabe von weißlicher Färbung vor, daher sagt man: So selten wie ein weißer Rabe.

Die Aelster (Corvus pica); der Schwanz ist lang und keilförmig; das Gefieder sammtschwarz mit Purpurglanz, Bauch und Schultern weiß; sie baut ein Nest aus Reisig auf hohen Bäumen in Baumgärten und kleinen Feldhölzern; ist diebisch, listig, lernt Wörter sprechen; frißt Mäuse, Insecten, junge Vögel, und ist ein arger Eierdieb.

17. Der rothe Milan oder Gabelweih (Falco milvus) hat einen kurzen, hakenförmig gebogenen Schnabel, bis unter

das sogenannte Knie befiederte Füße, einen großen, gabelförmigen Schwanz, sehr lange Flügel, mehr zum Schweben als zum Stoßen geeignet. Er wird 0,8 m. lang und gegen 1,78 m. breit; er ist rostroth mit schwarzbraunen Streifen auf dem Schafte der Federn, hat schwarze Schwingen und einen braunrothen Schwanz; er hat einen sanften, schwimmenden Flug, steigt hoch und beschreibt im Fluge große Kreise. Er lebt überall in Wäldern, die an Feld stoßen, und jagt junge Hühner, Enten, Gänse und andere Vögel, auch Mäuse, Amphibien, indem er am Boden hinstreicht.

1. Nenne die Theile der Gans und ihre Nebentheile! 2 Beschreibe den Flügel der Haustaube! 3. Nenne die gemeinsamen Merkmale der beschriebenen Vögel! 4. Welche unterscheidenden Merkmale findest du auf zwischen Lerche und Nachtigall, Goldammer und Aaskrähe?

18. **Der braune Frosch oder Grasfrosch** (Rana temporaria) ist ein Amphibium. Er wird 0,05—0,08 m. lang. Seine nackte, schleimige **Haut** ist auf dem Rücken rothbraun, schwarz gefleckt, am Bauche weiß und die Weibchen im Alter gefleckt, an den Schenkeln braun gestreift; zwischen den Augen und den Vorderbeinen ist ein schwarzer Fleck. Die **Haupttheile** des Frosches sind: der Kopf, der Rumpf und die Glieder. Der **Kopf** ist groß, länglich, und die Schnauze spitz; das **Maul** groß und mit kaum bemerkbaren Zähnchen, die Zunge lang und nur vorn am Unterkiefer angewachsen, so daß sie herausgeklappt werden kann. Die **Nasenlöcher** stehen an der Schnauze. Die **Augen** sind groß, stehen stark hervor und sind mit einen hellfarbigen Ring eingefaßt. Das äußere Ohr fehlt. Der **Hals** kurz und dick. Der **Rumpf** ist nicht viel länger als breit, von oben etwas zusammengedrückt und höckerig. Die kürzeren **Vorderbeine** haben 4 Zehen; die langen **Hinterbeine** 5 Zehen, welche durch eine Schwimmhaut verbunden sind.

Das Weibchen legt im Frühjahr eine große Anzahl Eier (Laich) in das Wasser, wo sie von der Sonnenwärme ausgebrütet werden. Die Jungen heißen Kaulköpfe oder Quappen und bekommen erst nach und nach die Gestalt der alten Frösche. Im Juli, wann sie sich ausgebildet haben, gehen sie aus dem Wasser auf das Land, wo sie dann durch ihre große Anzahl und ihr plötzliches Erscheinen Anlaß zu der Meinung von einem sogenannten Froschregen gegeben haben.

Der Grasfrosch bringt den größten Theil des Sommers auf dem Lande zu und lebt gern in Flachs-, Kartoffel- und Kleeäckern. Im Herbst verkriecht er sich in den Schlamm und

erstarrt. Seine Nahrung besteht vorzüglich in Würmern und Insecten; er selbst aber dient Fischen, Wasservögeln, Maulwürfen, Iltissen und anderen Thieren zur Nahrung. Auch der Mensch ißt seine Schenkel als Leckerbissen.

19. Die gemeine Kröte (Bufo cinerĕus) ist ein Amphibium. Hinterbeine nicht so lang; der Körper breit, dick, warzig, grau, braungrau oder grünlich, unten weißlich; laicht im März, kriecht Nachts hervor, fängt Insecten; spritzt den Urin weit fort, wenn sie gereizt wird; die scharfe Absonderung der Haut ist nicht giftig, kann aber die Hand roth machen.

20. Die Blindschleiche oder Bruchschlange (Anguis fragĭlis) ist ein Amphibium. An dem Körper der Schlangen und Fische unterscheidet man nur Kopf und Rumpf. Der Körper der Blindschleiche ist walzenförmig, mit Schuppen bedeckt und gegen 0,48 m. lang, oben graubraun, unten schwärzlich, und an den Seiten je ein schwarzbrauner Streifen; die Augen klein und mit Liedern versehen, die Zunge gespalten. Sie ist ohne Füße und bewegt sich dadurch fort, daß sie ihrem Körper Windungen gibt. Sie ist sehr allgemein, lebt im Gebüsche, auf Feldern und in Wäldern und liebt sonnige Orte. Im Herbst verkriecht sie sich und hält Winterschlaf. Sie nährt sich von Ackerschnecken, Regenwürmern und glatten Raupen, und wird daher nützlich. Sie ist auch nicht giftig; dient Störchen und andern Vögeln zur Nahrung. Sie kann den Leib steif machen, so daß er dann leicht abbricht. Sie gebärt 10—12 vier Centimeter lange Junge, indem dieselben noch im mütterlichen Leibe aus dem Ei schlüpfen.

21. Der gemeine Schmerl, auch die Schmerle, Bartgrundel, Zirle (Cobītis barbatŭla) ist ein Fisch. Er wird 0,11—0,13 m. lang, ist mit kleinen Schuppen bedeckt und mit Schleim überzogen. Seine Farbe ist grau uud weiß, auch grün und schwarz marmorirt; am Bauche heller. Der Kopf ist klein, das Maul wenig gespalten, mit zum Saugen dienenden Lippen und 6 Bartfäden. Der Rumpf ist lang gestreckt und rundlich. Zur Bewegung im Wasser dienen die Flossen, deren man Brust-, Bauch-, Rücken- und Schwanzflossen unterscheidet. Die Flossen sind schwarz und graulich, die Rücken- und Schwanzflosse mit punctirten Strahlen. Die Bauchflossen stehen weit nach hinten und über ihnen die Rückenflosse.

Die Schmerle leben überall in Bächen und Flüssen mit klarem Wasser und Kiesgrund. Am Tage liegen sie fast immer unter Steinen verborgen. Ihre Nahrung besteht in Samen, Schlamm, Insecten, Würmern 2c. Um Ostern legt das Weibchen

seine Eier, welche man Laich nennt, an seichte Stellen in das Wasser, wo die Sonnenwärme sie ausbrütet. Die Schmerle sind sehr fruchtbar, haben ein zartes Leben und sterben bald, wenn sie aus dem Wasser kommen. Ihr Fleisch schmeckt gut und wird gerne gegessen.

22. Die gemeine Forelle, Teichforelle (Salmo fario) ist ein Fisch. Ihr Körper wird gegen 0,32 m. lang; sie hat kleine Schuppen, ist auf dem Rücken olivengrün mit schwarzbraunen Flecken, an den Seiten gelbgrün mit blutrothen, blau eingefaßten, runden Flecken und am Bauche weißlich. Der Kopf groß, der Unterkiefer länger als der obere, und in den Kinnladen, am Gaumen und auf der Zunge stehen starke, gebogene Zähne. Sie lebt in kalten Gebirgsbächen mit kiesigem Grunde, nährt sich von Insecten, Würmern und kleinen Fischen und laicht im October. Sie hat ein sehr schmackhaftes Fleisch.

1. Schreibe die gemeinsamen Merkmale der Amphibien auf! 2. Gib unterscheidende Merkmale des braunen Grasfrosches und der Kröte an! 3. Schreibe die gemeinsamen Merkmale der Fische auf! 4. Gib gemeinsame Merkmale der Säugethiere, Vögel, Amphibien und Fische an! 5. Durch welche Merkmale unterscheiden sich Säugethiere und Vögel, Amphibien und Fische, Vögel und Fische?

23. Der Goldlaufkäfer oder Goldschmied (Carăbus aurătus) ist ein Insect. Er ist über 0,025 m. lang, hat nur 2 Flügeldecken, welche gewölbt sind, 3 erhabene Riefen und eine glänzendgrüne, an den Rändern gelbe Farbe haben. Der Unterleib ist schwarz, die Freßwerkzeuge schwarzbraun und bestehen aus Lippen, 1 Paar Oberkiefer und 1 Paar Unterkiefer, welche sich seitwärts bewegen, letztere mit Tastern. Die 2 Augen sind zusammengesetzt. Die Hinterflügel fehlen, weßhalb er nicht fliegen, aber sehr schnell laufen kann. Er hat 6 gegliederte Beine (Füße.) Er lebt immer auf der Erde, in Gärten, auf Feldern, Wiesen und in Wäldern und nährt sich von Raupen, Regenwürmern, Käfern. Das Weibchen legt seine Eier in hohle Bäume oder in große Ameisenhaufen, wo sie durch die Sonnenwärme ausgebrütet werden. Aus denselben kommen Larven, die einige Jahre in der Erde leben, ehe sie sich verpuppen. Die Puppe verwandelt sich nach 4—5 Wochen in einen Käfer, welcher im Frühjahre aus der Erde kriecht.

24. Der siebenpunctige Marien- oder Sonnenkäfer (Coccinella septempunctata) ist ein Insect; roth mit 7 schwarzen Puncten, nährt sich von Blattläusen und gibt einen nach Opium riechenden Saft von sich.

25. Die Hummel oder Erdhummel (Bombus terrestris) ist ein Insect. Sie wird etwa 0,022 m. lang und hat einen dicken, runden und ganz haarigen Körper; der vordere Theil desselben ist schwarz, der mittlere gelb und die Spitze des Hinterleibes weiß. Die Kinnladen und die Lippen sind lang und bilden einen Rüssel, der zum Einsaugen des Honigsaftes dient. Die 4 häutigen Flügel sitzen an den 2 hintern Brustringen; an jedem der 3 Brustringe 2 gegliederte behaarte Beine. Am Hinterleib ein vorstreckbarer Giftstachel.

Die Hummeln leben den Sommer über in Gesellschaften von 50 bis 60 beisammen, Männchen, Weibchen und Geschlechtslose (Arbeiter). Sie bauen ein Nest in die Erde. Die Zellen sind aus braunem Wachse, auf einem mit Blättern bedeckten Grunde gebaut und oben mit einer Decke aus Erde und Moos, über welche eine Schicht von grobem Wachse kommt, belegt. Sie nähren sich von Honigsaft und Blumenstaub. Das Weibchen (die Königin) legt in jede Zelle, in welche zuvor Honigteig eingetragen wurde, ein Ei, aus dem eine Made entsteht, die sich verpuppt und zu einer jungen Hummel entwickelt. Im Winter gehen die Männchen und Arbeiter zu Grunde, und nur die befruchteten Weibchen überwintern. Dieselben bauen im Frühjahre wieder Zellen, in die sie die Eier legen und so neue Gesellschaften gründen. Die Hummeln fliegen mit einem starken Gesumme über den Blumen; die Weibchen und Geschlechtslosen stechen empfindlich.

26. Der Kohlweißling (Pontia brassĭcae) ist ein Insect. Er hat 4, in der Ruhe senkrecht aufgerichtete Flügel, welche rundlich und weiß sind, und wovon die Vorderflügel einen schwarzen Rand und beim Weibchen zwei schwarze Flecken haben; die Hinterflügel zeigen beim Männchen einen schwarzen Fleck und sind unten gelb und schwarz gesprenkelt; die Fühler lang, dünn und an der Spitze etwas dicker. Er fliegt nur am Tage, und sein Flug ist schwankend. Er ist häufig und nährt sich von Honigsaft, den er mit seinem Rüssel aus Blumen saugt. Seine gelben Eier legt er an die untere Seite der Kohlblätter; aus ihnen kriechen kleine, gelbe, schwarzköpfige, sechzehnfüßige Raupen, welche nach 3 Wochen 0,04 m. lang werden, bläulichgrün aussehen, auf dem Rücken und an den Seiten gelbe Streifen haben und überall mit Haaren und schwarzen Puncten besetzt sind. Nach mehrmaliger Häutung entsteht dann aus der Raupe eine gelbgrüne Puppe mit schwarzen Puncten und Spitzen am Kopfe und auf dem Rücken. Aus derselben schlüpft nach 14 Tagen der Schmetterling. Die Raupen werden allen

Sorten von Kohl durch ihre Gefräßigkeit sehr schädlich. Dem Kohlweißling sehr ähnlich ist der Heckenweißling.

27. Der Wolfsmilchschwärmer (Sphinx euphorbiae) ist ein Insect; Vorderflügel olivengrün, mit weißgelber, breiter Binde, in welcher ein großer olivengrüner Fleck ist; Hinterflügel schwarz, eine Mittelbinde und der Außenrand rosenroth, der Innenrand mit weißem Fleck. Die gehörnte Raupe grünlichschwarz, mit vielen weißgelben Puncten; ein Rückenstreif roth; auf Wolfsmilch.

28. Der gemeine Floh (Pulex irrītans) ist ein Insect; pechbraun, seitlich zusammengedrückt, eiförmig; Springbeine; Saugrüssel; sehr schnell, lebt als Schmarotzer auf Menschen und Thieren; die Maden leben in faulenden Sägespänen, im Miste, Holzmulm ꝛc., verpuppen sich nach 12 Tagen und kommen nach weitern 12 Tagen als vollkommenes Insect hervor.

1. Gib die Hauptttheile des Kohlweißlings mit ihren Nebentheilen an! 2. Vergleiche den Wolfsmilchschwärmer mit dem Kohlweißling, den Goldschmied mit dem Marienkäfer! 3. Schreibe die gemeinsamen Merkmale der Insecten auf!

29. Die Mauerassel oder der Kellereſel (Oniscus asellus) ist eine Krabbe. Sie wird 0,013—0,018 m. lang, ist mit krustig hornigen Schienen bedeckt, von aschgrauer Farbe, mit 2 Reihen gelblicher Flecken auf dem Rücken. Der Körper eiförmig rund, oben gewölbt, unten flach. Der Kopf klein, deutlich von der Brust gesondert, trägt 2 große, zusammengesetzte Augen und 4 Fühler, von welchen die innern kaum sichtbar, die äußern ziemlich lang sind. Die Freßwerkzeuge, welche sich seitwärts bewegen, sind sehr klein und bestehen in 1 Paar Oberkiefer ohne Taster, 2 Paar Unterkiefer und 1 Paar Kieferfüßen mit tasterförmigen Anhängseln. Die Brust zeigt deutlich 7 Ringe und trägt eben so viel Paar gleichartige Gangfüße. Der Hinterleib ist groß und besteht aus 6 deutlichen Ringen.

Die Fortpflanzung geschieht durch Eier, welche das Weibchen in einem Säckchen unter der Brust mit sich herumträgt, bis die Jungen auskriechen. Diese sehen aus wie die Alten, haben aber anfangs nur 6 Paar Füße. Die Alten und Jungen häuten sich jährlich und ersetzen verlorene Glieder. Die Mauerassel lebt an feuchten Orten, unter Steinen, in Kellern und Abtritten, frißt faulende Pflanzenstoffe, todte Insecten und Würmer, zernagt aber auch junge Pflanzen.

30. Der Weberknecht oder die Hafergeiß (Phalangium opilio) ist eine Krabbe. Der weiche, rundliche Körper

hat die Größe einer Erbse und ist oben schwarzgrau, unten weißlich. Kopf und Brust sind verwachsen. Oben stehen 2 größere und 2 kleinere Augen. Vorn sind die Mundtheile, in 1 Paar obern und 1 Paar untern Kinnladen bestehend. Der Hinterleib von der Brust getrennt; an ihm werden die Ringe durch Runzeln angezeigt. Die 8 Beine stehen an der Brust dicht neben einander, sind 0,05 m. lang, fadenförmig.

Das Weibchen legt seine Eier in die Erde. Die auskriechenden Jungen sind den Alten ähnlich, nur viel kleiner. Sie bestehen keine Verwandlung, sondern häuten sich nur mehrmal. Man findet den Weberknecht überall in Mauern und an Wänden, wo er am Tage ruhig in einer Ritze sitzt, des Nachts aber auf seinen langen Beinen umherläuft und Insecten jagt. Ausgerissene Beine bewegen sich noch lange fort.

1. Vergleiche den Weberknecht und die Mauerassel! 2. Schreibe gemeinsame Merkmale der Mauerassel und des Goldschmieds auf!

31. Der gemeine Regenwurm (Lumbrīcus terrestris) ist ein Wurm. Sein Körper ist lang, walzenförmig, an beiden Enden zugespitzt, am vordern jedoch spitzer. Er ist röthlich, nackt und überall mit einem weißlichen, klebrigen Schleime bedeckt. Er besteht aus vielen Ringen, und an jedem derselben sind an den Seiten kurze, gekrümmte Borsten, welche die Stelle der Beine vertreten. Die Bewegung geschieht durch wechselweises Zusammenziehen und Wiederausstrecken des Körpers. Der Kopf ist nicht deutlich geschieden; Augen, Kinnladen und Zähne fehlen, und die Mundöffnung ist unter dem ersten Gliede des Körpers.

Die Regenwürmer sind Zwitter; sie legen Eier, aus welchen nach einiger Zeit die Sonnenwärme die Jungen ausbrütet. Sie leben in feuchter, fetter Erde, unter Steinen und Holzstücken und nähren sich von faulenden Pflanzen- und Thiertheilen, von zarten Wurzeln und Blättern. Besonders des Nachts und bei Regenzeit kommen sie aus ihren Löchern hervor. Die Regenwürmer schaden den jungen Pflanzen; dienen aber manchen Thieren, wie den Maulwürfen, Eidechsen, Igeln, Vögeln zur Nahrung. Am besten vertilgen kann man sie durch einen in die Erde gestoßenen Pfahl, den man nach allen Richtungen hin bewegt, worauf die Regenwürmer, so weit die Erschütterung reicht, hervorkommen und getödtet werden können, oder nach Regen.

32. Die gemeine Ackerschnecke (Limax agrestis) ist ein Weichthier. Sie ist 0,32—0,4 m. lang, schlank, oben gewölbt, unten platt und hat auf dem Rücken eine nach hinten

fortlaufende, erhabene Längslinie, kein Gehäuse, sondern nur innerlich einen dünn kalkigen Schild und an dessen Rande das Athemloch. Gewöhnlich ist sie gelbgrau, oft auch röthlich oder weißlich; der undeutlich abgesonderte Kopf und die 4 einziehbaren Fühler, von denen die beiden längern an der Spitze die Augen tragen, sind schwärzlich. Der Körper ist nackt und sehr schleimig. Der breite, fleischige Theil, auf welchem das Thier kriecht, heißt Fuß; besondere Glieder fehlen. Die Bewegung geschieht dadurch, daß sich das Thier abwechselnd zusammenzieht und wieder ausstreckt, bekanntlich sehr langsam.

Die Ackerschnecken sind Zwitter; sie legen ihre rundlichen Eier unter Steine, Blätter u. dgl. an schattige, feuchte Orte, wo dieselben von der Sonnenwärme ausgebrütet werden. Sie leben auf Aeckern, Wiesen, in Gärten und Wäldern, unter Steinen, auf Pflanzen zc., und nähren sich vorzüglich gern von den zarten Keimen, Blättern und Trieben; aber auch von Schwämmen. Vorzüglich fressen sie viel des Morgens und des Abends, bei nassem Wetter; aber bei trocknem halten sie sich den ganzen Tag über verborgen. Wegen ihrer Gefräßigkeit und starken Vermehrung, besonders in feuchten Sommern, werden sie oft den Saaten sehr schädlich. Von Enten, Raben und Hühnern werden die Schnecken sehr gerne gefressen. Ein Mittel zur Vertilgung ist das Aufstreuen von gebranntem Kalk oder Eisenvitriol, was aber des Nachts nach 9 oder 10 Uhr geschehen muß, wo die Schnecken erst herauskommen, oder denn bei feuchter Witterung.

33. Die große Wegschnecke (Arīon empiricōrum) hat keinen Schild; Oberseite unterbrochen quer gerunzelt; schwarz oder rothgelb, 0,08—0,13 m. lang; in Wäldern und Gärten häufig an schattigen und feuchten Orten. Die Brühe der rothen früher gegen Auszehrung gebräuchlich.

1. Vergleiche die beiden Schnecken! 2. Welche gemeinsamen Merkmale haben die Ackerschnecke und der Regenwurm? 3. Beantworte folgende Fragen über das Schaf: was ist es? Welche Haupttheile mit ihren Nebentheilen hat es? Welche Merkmale findest du an diesen Theilen? Wo lebt es? Wovon nährt es sich? Wie nützt es? 4. Beantworte die Fragen auch bei der Feldlerche, der Blindschleiche, der Teichforelle, dem Kohlweißling, dem Weberknecht! und stelle die Antworten in eine Beschreibung zusammen!

III. Pflanzen.

Die im Nachfolgenden beschriebenen Gegenstände heißen **Pflanzen**, weil sie wachsen, flüssige Nahrung durch die Wurzeln aus der Erde und gasförmige durch die Blätter aus der Luft aufnehmen; Wärme, Kälte, Feuchtigkeit und Verletzungen, jedoch bewußtlos empfinden; mit ihren Wurzeln an irgend einer Stelle festgewachsen sind, sich also nicht willkürlich bewegen können; blühen, Frucht und Samen tragen, durch welch letzteren sie sich vermehren, allmählig absterben und dann verwesen.

Verhältniß der Pflanzenwelt zur Thierwelt und dem Menschen.

Pflanzenreich und Thierreich stehen unter sich in inniger Wechselbeziehung und sind sich gegenseitig zu ihrer Erhaltung förderlich. Doch ist das Pflanzenreich selbstständiger als das Thierreich, denn die Pflanzen können unmittelbar von der Luft, Wasser, Stein- und Erdarten oder von zersetzten Ueberresten anderer Pflanzen leben. Die Thiere können dagegen zu ihrer Ernährung das Pflanzenreich nicht entbehren, da sie entweder selbst Pflanzen, oder andere von Pflanzen lebende Thiere verzehren. Die Pflanzen könnten daher wohl ohne Thiere, aber die Thiere nicht ohne Pflanzen leben, und das Pflanzenreich ist eine nothwendige Vorbedingung des Thierreiches. Darum ist auch das Pflanzenreich an Masse bei weitem überwiegend, und sein Einfluß auf die Erdoberfläche viel bedeutsamer, vorzüglich da, wo der Mensch noch nicht die Herrschaft ausübt. Die Pflanzenwelt bedingt das bleibende Aussehen jeder Gegend, während die flüchtige bewegliche Thierwelt nur vorübergehende Eindrücke zurückläßt. Die Vegetation hat den größten Einfluß auf das Klima, auf die Feuchtigkeit, Fruchtbarkeit und somit auf die Bewohnbarkeit der verschiedenen Erdstriche. Da nämlich aus den Pflanzen beständig Wasserdunst in die Luft entweicht, so ist der Feuchtigkeitsgrad der Atmosphäre bis zu einem bestimmten Maße von dem größern oder geringern Reichthume einer Gegend an Pflanzen abhängig. Große Wälder, überhaupt ein üppiger Pflanzenwuchs vermehren den Gehalt der Luft an Feuchtigkeit ansehnlich und mildern die Sommerhitze,

ähnlich wie die Meeresdünste im sogenannten Küstenklima. So schweben über ausgedehnten Waldungen immer große Dunstmassen, gewöhnlich unsichtbar, nur beim Herabsinken der Temperatur des Abends und des Morgens und während der kühleren Jahreszeit als Nebel erscheinend. Daher hat man sich auch zu seinem Nachtheile überzeugt, daß durch das Abtreiben der Waldungen auf den Gipfeln der Berge die Quellen am Fuße derselben versiegen, indem der bisherige fortwährende Zufluß von Feuchtigkeit abgeschnitten wird, und in warmen Ländern haben die Einwohner an mehr als Einer Stelle durch unvorsichtige Ausrottung der Wälder eine künstliche Dürre des Klimas geschaffen und die natürliche Fruchtbarkeit des Bodens zerstört.

Nicht nur als Nahrungsmittel sind die Pflanzen eine Vorbedingung des Thierreiches, sondern auch in einer andern, nicht minder wichtigen Beziehung, welche den Menschen eben so nahe angeht. Durch das Athmen der Menschen und Thiere, sowie durch das Verbrennen unserer Brennstoffe, die vielen faulenden Körper und alle gährenden Flüssigkeiten wird unaufhörlich die Luft verschlechtert und in einem solchen Maße mit unathembaren Gasarten, besonders Kohlensäure angefüllt, daß Menschen und Thiere nach kurzer Zeit ersticken müßten. Es ist nun eine wahrhaft wundervolle Einrichtung in der Natur, daß diese nämliche Kohlensäure, welche allen Thieren den Tod bringt, für die Pflanzen das wichtigste und ganz unentbehrliche Nahrungsmittel bildet, so daß dieselben, indem sie sich ernähren, zugleich die Atmosphäre für Thiere und Menschen säubern, ja an Lebensluft bereichern.

Auch für die Menschen ist die Pflanzenwelt, und zwar nicht bloß aus dem eben angegebenen Grunde, unbedingt nothwendig, das Thierreich nur nützlich. Schon die erste Grundlage alles menschlichen Lebens, den Gebrauch des Feuers, besitzen wir nur durch das Pflanzenreich, denn auch Torf und Steinkohlen sind pflanzlichen Ursprungs. Unsere Hausthiere sind fast ohne Ausnahme Pflanzenfresser, jedenfalls im gezähmten Zustande. Pflanzencultur im Großen, Ackerbau, ist die Grundbedingniß der menschlichen Vervollkommnung. Im grauen Alterthume und auf der niedrigsten Stufe noch heute leben die Menschen von dem, was in der Natur wild wächst, von der Jagdbeute oder dem Fischfang. Auf einer zweiten Stufe entstehen wandernde Hirtenvölker oder Nomaden, welche bald lieber an Einem Orte bleiben, da Fruchtbäume pflanzen und später auch andere Pflanzen bauen. Damit ist der Ackerbau wenigstens

in seinen Anfängen gegeben, und mit Hülfe seiner Erzeugnisse erscheinen allmählig auch Handel und Gewerbe, Künste und Wissenschaften, der Mensch erklimmt die höchste Stufe der Bildung. Im Ganzen leben auch viel mehr Menschen von Pflanzenkost, sehr wenige dagegen und nur die rohesten von thierischer Nahrung allein; fast alle geistigen Getränke, die wichtigsten Arznei- und Farbestoffe 2c. stammen aus dem Pflanzenreiche.

Man theilt die Pflanzen nach dem von seinem Erfinder sogenannten Linneischen Systeme in 24 Classen: 1) Pflanzen mit 1 Staubgefäße oder Einbeutelige, 2) Zweibeutelige, 3) Dreibeutelige, 4) Vierbeutelige, 5) Fünfbeutelige, 6) Sechsbeutelige, 7) Siebenbeutelige, 8) Achtbeutelige, 9) Neunbeutelige, 10) Zehnbeutelige, 11) Zwölfbeutelige, 12) Zwanzigbeutelige, (viele Staubgefäße auf dem Kelche befestigt), 13) Vielbeutelige (viele Staubgefäße auf dem Blüthenboden), 14) Pflanzen mit 2 längeren und 2 kürzeren Staubgefäßen, oder Zweimächtige, 15) Viermächtige, 16) die Staubfäden in Einen Bündel verwachsen, Einbrüderige, 17) Zweibrüderige, 18) Vielbrüderige, 19) die Staubbeutel verwachsen, Verwachsenbeutelige, 20) die Staubgefäße mit dem Stempel verwachsen, Stempelbeutelige, 21) Staubgefäße und Stempel getrennt, aber auf Einer Pflanze, Einhäusige, 22) Zweihäusige, 23) einhäusige, zweihäusige und Zwitterblüthen neben einander, Verschiedenblüthige oder Polygamische, 24) Blüthenlose.

1. Der Erdbeerspinat (Blitum virgātum) ist eine einbeutelige Pflanze. Er hat länglich dreieckige, tiefgezähnte Blätter, fast wie Spinat, und wächst 0,65m. hoch. Die Blüthen kommen in Knäueln aus den Blattwinkeln, sind erst grün, dann dunkelroth. Die Früchte sind rothe, erdbeerähnliche Sammelfrüchte, die auch etwas süßlich schmecken. Er blüht im Hochsommer und kommt im südlichen Deutschland wild vor, wird aber auch in Gärten angepflanzt und findet sich dann oft verwildert auf Schutthaufen, an Wegen u. s. w. Die Blätter können als Salat genossen werden; die Beeren benützt man hie und da als unschädliche Schminke (daher auch der Name Schminkbeere).

2. Die Rainweide, Liguster, Dintenbeere (Ligustrum vulgāre) ist eine zweibeutelige Pflanze. Sie hat eine holzige, ästige Stammwurzel; einen holzigen, sehr ästigen, 2—3m. hohen Stamm, eine aschgraue, glatte, mit länglichen Wärzchen besetzte Rinde; ihre Aeste sind zähe, biegsam, grün, gegenständig. Die

Blätter gegenständig, kurzgestielt, elliptisch, ganzrandig, oben glänzend dunkelgrün, unten blaßgrün. Die Blüthen in ästigen, gedrängten Rispen an den Enden der Zweige, vollständig und wohlriechend; die Blumenkrone weiß, trichterförmig, vierspaltig. Die Frucht eine schwarze, erbsengroße, runde Beere, mit 2 häutigen Fächern, jedes mit einem oder 2 spitzen Samenkörnern.

Dieser Strauch wächst überall an Waldrändern, Hecken und Wegen wild und blüht im Juni und Juli. Er dient zu lebenden Zäunen. Auf ihm findet man häufig die spanische Fliege; seine Beeren geben den Drosseln Winternahrung; seine Rinde dient zum Gelbfärben der Wolle; sein Holz wird vom Drechsler gebraucht.

3. Der gebräuchliche Ehrenpreis (Veronĭca officinālis) ist eine zweibeutelige Pflanze. Sein Wurzelstock holzig, ausdauernd; der Stängel liegend und dicht behaart. Die Blätter gegenständig, kurzgestielt, umgekehrt eirund, gesägt und weichhaarig. Die Blüthen stehen in lockern, aufrechten Trauben in den Blattwinkeln. Die Blumenkrone einblätterig, ungleich viertheilig, blaßblau mit dunkeln Adern. Sie trägt die 2 Staubgefäße, welche nebst dem einen Griffel in der Mitte herausragen. Die Frucht eine zusammengedrückte, umgekehrt herzförmige, zweifächerige Kapsel.

Der gebräuchliche Ehrenpreis wächst in hochliegenden, lichten Waldungen, auf trocknen, sandigen Wiesen und Anhöhen, und blüht vom Juni bis August. Die ganze Pflanze wird zu Thee gebraucht. Andere Ehrenpreisarten sind der Gamanderehrenpreis, der dreiblätterige Ehrenpreis, die Bachbunge.

4. Die gemeine oder vierzeilige Gerste (Hordēum vulgāre) ist eine dreibeutelige Pflanze. Ihre Wurzel besteht aus vielen Fasern. Der Halm ist hohl, knotig, unverzweigt und 0,65—1,3 m. hoch. Die Blätter ungestielt, lineal- und bandförmig, stehen abwechselnd, haben eine Blattscheide, welche den Halm umfaßt. Die Blüthen stehen am Ende des Halmes in zusammengesetzten Aehren an der sogenannten Spindel. Die Verzweigungen, Aehrchen genannt, stehen zu dreien an jedem Ausschnitte der Aehrenspindel und tragen je eine Blüthe, welche 3 Staubgefäße und 1 Fruchtknoten mit einem ganz kurzen Griffel und einer doppelten federigen Narbe einschließt; die untere Spelze der innern Blüthenscheide jeder Blüthe läuft in eine lange Granne aus. Die Früchte sind Schalfrüchte und stehen in 6 Reihen, wovon 4 mehr als die übrigen hervorstehen, sind bedeckt, eirund, an beiden Enden zugespitzt und einfurchig.

Die Gerste wird allgemein als Winter- und Sommerfrucht

angebaut und liebt einen milden, kräftigen Lehmboden. Ihre Körner dienen zu Mehl, Graupen, Bier und Branntwein.

5. Der gemeine oder Rispenhafer (Avēna satīva) ist eine dreibeutelige Pflanze. Die Wurzel einjährig und eine Faserwurzel; der Halm hohl, knotig und 0,65—1,3 m. hoch. Die mit einer Scheide versehenen Blätter dunkelgrün, schmallanzettlich, scharf. Die Blüthen am Ende des Halmes in einer 0,16—0,27 m. langen, lockern Rispe. Die Aehrchen hängen an dünnen, langen Stielen und sind zweiblüthig. Die einzelnen Blüthen haben 2 Spelzen, von welchen die äußere auf dem Rücken eine gekniete und gedrehte Granne hat. Staubgefäße sind 3 vorhanden mit fadenförmigen Staubfäden. Der freie nackte Fruchtknoten hat 2 vom Grunde an gefiederte Narben. Die Schalfrucht bedeckt, länglich, an der Seite fein behaart, verschiedenfarbig.

Der gemeine Hafer ist ein Sommergewächs und wird allgemein angebaut. Er blüht im Juni und Juli. Am meisten dient seine Frucht zu Pferdefutter; das zarte Stroh wird ebenfalls zum Füttern gebraucht. Wildwachsende Haferarten sind der Wind- oder Flughafer, der Taubhafer.

1. Beschreibe mir die Blüthe des Hafers! 2. Welche unterscheidenden Merkmale haben Hafer und Gerste an Blüthe und Frucht?

6. Der Roggen oder das Korn (Secāle cereāle) ist eine dreibeutelige Pflanze. Die Wurzel eine büschelige Faserwurzel; der Stamm ein hohler, knotiger Halm, 0,65—2½ m. hoch. Die Blätter wechselständig, mit einer röhrenförmigen, den Halm umfassenden Blattscheide an den Halmknoten, flach, ganzrandig, lanzettlich und bläulichgrün. Die Blüthen am Ende des Halmes in einer zusammengesetzten Aehre mit gezähnter Spindel. Die einzelnen Aehrchen zweiblüthig; die äußere Spelze oder Klappe begrannt. Die drei Staubgefäße haben haarförmige Staubfäden mit länglichen Staubbeuteln. Das Fruchtgefäß besteht in einem freien, kahlen Fruchtknoten mit einer doppelten fiederhaarigen Narbe. Die Schalfrucht unbedeckt und ein länglicher, mehlreicher Kern, der bei der Reife aus den Spelzen fällt.

Der Roggen ist eine der wichtigsten Getreidearten und wird als Winter- und Sommerfrucht allgemein angebaut. Er gedeiht auf leichtem und sandigem Boden, wird als Winterfrucht im September gesäet, blüht im Juni und reift Ende Juli und Anfang August. Körner und Stroh werden benützt.

Das Korn ist in Deutschland die Hauptfrucht, sowie wir

auch den Franzosen gegenüber am Schwarzbrode halten. In nassen Jahrgängen erscheint öfter beim Korn eine Mißbildung, das sogenannte Mutterkorn, ein hornartiger, schwärzlich-violetter Körper, als dessen Ursache eine Pilzbildung zu betrachten ist. Es wirkt in frischem Zustande giftig und erregt die sogenannte Kriebelkrankheit, verliert jedoch durch das Dürrwerden allmählig seine Giftigkeit.

7. Der mittlere Wegerich (Plantāgo media) ist eine vierbeutelige Pflanze. Die Blätter, sogenannte Wurzelblätter, sind rosettig ausgebreitet, elliptisch, beiderseits behaart, in den kurzen, breiten Blattstiel zusammengezogen, faltig und 3- bis 9nervig. Der Schaft stielrund, 0,05—0,4 m. hoch; Blüthenähre 0,027—0,04 m. lang, gedrungen, walzig, röthlichweiß. Der Kelch viertheilig, frei; Blumenkrone häutig, trocken, mit 4spaltigem Saume. Kapsel 2- bis 4samig. An Wegen, Rainen, auf Wiesen häufig; ausdauernd; blüht vom Mai bis Juli.

8. Die Cornelkirsche oder Dürlitze (Cornus mascūla) ist eine vierbeutelige Pflanze. Die Cornelkirsche wird ein Strauch oder Baum bis zu 6 Meter Höhe, dessen kleine, schön gelbe Blüthen gleich im ersten Frühlinge, im März oder Anfangs April hervorbrechen, und dessen walzenförmig längliche, rothe Steinfrüchte spät im Herbste, wenn sie recht reif sind, angenehm säuerlich und kühlend schmecken. Sie wächst an trockenen Anhöhen und Waldsäumen nicht selten wild, wird aber auch häufig in Gärten gepflanzt, oder ihre Sträucher sind zu lebendigen Hecken geschnitten. In allen Stücken herrscht die Zahl 4, der Kelch ist vierzähnig, die Blume 4blätterig, und die kleinen Dolden, welche die Blüthen bilden, sind von einer vierblätterigen Hülle umgeben. Die Blätter stehen gegenüber und sind eiförmig. Das weißgelbliche oder röthliche Holz ist außerordentlich fest und hart und wird deßhalb von Drehern und Schreinern zu feiner Arbeit, zu Räderwerk u. dgl. sehr gesucht. Von dieser und einer andern Art, dem rothen Hartriegel, kommen auch die Ziegenhainer Stöcke, von einem kleinen Orte im Kurhessischen so genannt, zu welchem Behufe die knotigen geraden Zweige geschält, gebäht und dadurch braunfleckig gemacht werden.

9. Das Bilsenkraut (Hyoscyămus niger) ist eine fünfbeutelige Pflanze. Die Wurzel spindelförmig, mit vielen Fasern. Der Stängel 0,3 m. bis 1 Meter hoch, sehr verzweigt, zottighaarig und kleberig. Die Blätter stängelumfassend, länglich, buchtig oder fiederspaltig, schmutziggrün, etwas fleischig, weich und klebrigzottig. Die Blüthen fast stiellos und in einer

einseitigen Aehre. Der Kelch einblätterig, krugförmig, fünfzähnig, zottigbehaart und bleibend. Die Blumenkrone einblätterig, glockig, unregelmäßig fünftheilig, bodenständig, schmutziggelb mit einem violetten Adernetze. Die 5 Staubgefäße sind an die Blumenkrone geheftet, haben zottige Staubfäden und längliche, violette Staubbeutel. Die Frucht bildet eine 0,01 m. lange Kapsel, welche zweifächerig, vom Kelche umschlossen ist und sich mit einem Deckel öffnet; sie enthält viele gelblichgraue, runzelige Samen. Die ganze Pflanze ist narkotisch giftig und wächst auf wüsten Plätzen, Schutthaufen ꝛc.

10. Die Kartoffel (Solānum tuberōsum), in einigen Gegenden Erdapfel, ist eine fünfbeutelige Pflanze. Die dünne Stammwurzel hat viele Wurzelfasern, an welchen sich die Knollen bilden. Die Stängel eckig, 0,3 bis 1 Meter hoch, hier und da mit steifen Härchen besetzt. Die Blätter unterbrochen gefiedert, runzelig; die einzelnen Blättchen ungleich groß und eirund. Die Blüthen in unvollständigen Afterdolden; der Kelch einblätterig und fünftheilig; die Blumenkrone radförmig, fünftheilig, mit sehr kurzer Röhre, unterständig und weiß, heller oder dunkler blau oder röthlich. Die 5 Staubgefäße haben kurze Staubfäden, gelbe und zusammengeneigte Staubbeutel. Der Fruchtknoten rund und der Griffel unten zottig. Die Frucht eine zwei- bis dreifächerige, grüne, glänzende Beere, am Grunde vom Kelch umgeben. Die Blüthezeit vom Juli bis August.

Die Kartoffel, deren es sehr viele Sorten gibt, stammt aus Chili, wo sie längs der Meeresküste an dem Abhang unzugänglicher Stellen in Menge wild gefunden wird und kleine bittere Knollen trägt. Im Jahr 1565 wurde sie durch einen Sklavenhändler, Namens John Hawkins nach Irland und 1586 durch den Admiral Franz Drake nach England gebracht. Jetzt ist sie über die ganze Erde verbreitet, die kältesten Gegenden ausgenommen, und eines der wichtigsten Nahrungsmittel geworden. Die Kartoffel verträgt fast jeden Boden, wird jedoch auf leichtem Boden am mehlreichsten und schmackhaftesten. Sie ist nicht nur allgemeines Nahrungsmittel für Menschen und Thiere, sondern aus ihr wird auch Kartoffelbranntwein, Kartoffelessig, Kartoffelstärke, Kartoffelsago, Kartoffelzucker u. s. w. bereitet.

Der schwarze Nachtschatten (Solanum nigrum) gehört in dieselbe Gattung. Die Wurzel dünn, spindelförmig, mit vielen Fasern. Der Stängel krautig, kantig, ästig und 0,30—65 m. hoch. Die Blätter eiförmig, buchtiggezähnt und gestielt. Die Blüthen in Afterdolden und nach einer Seite

gewendet. Der Kelch, die weiße Blumenkrone, die fünf Staubgefäße und der Fruchtknoten nebst Griffel wie bei der Kartoffel. Die Frucht bildet eine kugelrunde, schwarze Beere, welche viele Samen enthält und am Grunde vom Kelche umgeben wird.

Die Pflanze ist einjährig, wächst an Schutthaufen, wüsten Plätzen und bebautem Boden, und blüht bis October. Sie hat frisch einen unangenehmen Geruch und ist giftig, aber auch als Arzneimittel gebräuchlich.

Welche gemeinsame und unterscheidende Merkmale haben der Nachtschatten und die Kartoffel?

11. Der schwarze Hollunder (Sambūcus nigra) ist eine fünfbeutelige Pflanze. Die Wurzel eine holzige Stammwurzel mit vielen Seitenwurzeln. Der Holzstamm 3—6 Meter hoch, mit ausgebreiteten Aesten, bildet einen Strauch oder Baum. Die jungen Triebe sind grün, die jüngeren Zweige grau, glatt und warzig, und haben eine starke Markröhre. Die alten Aeste haben eine rissige, korkige Rinde. Die Blätter gestielt, gegenüberstehend und unpaarig gefiedert. Die Blüthen stehen in Trugdolden, welche flach sind und 5 Aeste haben, die sich wieder verzweigen. Der Kelch sehr klein, einblätterig, fünftheilig; die Blumenkrone einblätterig, fünftheilig, gelblichweiß, radförmig. Die fünf Staubgefäße stehen im Grunde der Blumenkrone. Die Frucht eine runde, glänzende, schwarze, dreisamige Beere.

Der schwarze Hollunder wächst in der Nähe der Dörfer, an Zäunen, in Gräben, lichten Waldungen und blüht im Juni und Juli. Die Blüthen geben einen sehr guten schweißtreibenden Thee; aus den Beeren wird ein Mus gekocht.

12. Der gefleckte Schierling (Conium maculātum) ist eine fünfbeutelige Pflanze. Die Wurzel spindelförmig, einfach oder ästig und weiß. Der Stängel bis gegen $2^1/_2$ Meter hoch, stielrund, röhrig, purpurfarbig gefleckt, glänzend oder bläulich angelaufen und vieläftig. Die Blätter dunkelgrün, die untern dreifach gefiedert, auf langen hohlen Stielen. Die Dolden zusammengesetzt und 10—12strahlig; die Döldchen vielblüthig und die Hülle fünfblätterig. Die 5 umgekehrt herzförmigen Blumenblätter weiß. Die 5 Staubfäden stehen auf dem Kelchrande. Aus dem mit dem Kelche verwachsenen Fruchtknoten wird eine zweisamige Schließfrucht, dieselbe ist eirund, seitlich zusammengedrückt, graubraun und hat fünf der Quere nach gekerbte Riefen.

Der gefleckte Schierling ist zweijährig; er wächst auf Schutt,

in Gräben, an Hecken und Zäunen, auch auf Aeckern und blüht im Juli und August. Er riecht sehr widrig und schmeckt unangenehm und scharf. Alle Theile sind durch ihre Schärfe und betäubenden Eigenschaften sehr giftig, und der Genuß kann tödlich werden. Mit seinem giftigen Safte (Schierlingsbecher) wurden im Alterthume Staatsverbrecher, u. a. auch der edle, verkannte Sokrates vergiftet. Heutzutage wird Saft und die getrockneten Blätter als ein vortreffliches Arzneimittel gebraucht.

13. Die gemeine Zwiebel (Sommerzwiebel) (Allium cepa) ist eine sechsbeutelige Pflanze. Die rundliche Zwiebel hat unten eine etwas harte Scheibe, an welcher viele Wurzelfasern sind. Sie besteht aus zahlreichen saftigen Schalen, die außen von trockenen, gelb- oder weißrothen umgeben sind. In der Mitte ist der Keim, aus welchem ein 0,65--1 m. hoher, röhriger, unter der Hälfte aufgeblasener, stielrunder Schaft hervorwächst. Die Blätter hohl, stielrund, spitz, kahl und glatt. An der Spitze des Schaftes eine gedrängte, vielblüthige Dolde, mit einer weißen, dünnhäutigen, zurückgeschlagenen Scheide. Die Blüthenhülle der einzelnen Blüthen sechsblätterig, ihre einzelnen Blättchen weißlichgrün, eirund und spitz. Jede Blüthe enthält 6 Staubgefäße. Die Blüthezeit vom Juni bis August. Aus dem Fruchtknoten entwickelt sich eine dreifächerige Kapsel mit schwarzen, dreikantigen Samen.

Die Zwiebel hat einen eigenthümlichen, stechenden, scharfen Geruch und einen scharfen, gewürzhaften Geschmack. Sie wird als Gewürz bei Speisen und als Gemüse benützt. Man pflanzt sie allgemein in Gärten; sie verlangt eine fette, gute Erde und eine warme Lage.

14. Das Maiglöckchen oder die Zauke (Convallaria majālis) ist eine sechsbeutelige Pflanze. Sie hat einen federkieldicken Wurzelstock; aus demselben kommen 2, acht bis sechzehn Centimeter lange, elliptische Blätter mit eben so langen Stielen. Zwischen den Blättern kommt der halbrunde oder fast dreiseitige Schaft hervor, der eine überhängende, 6—12blüthige Traube trägt. Die hängende Blüthe ohne Kelch; die Blüthenhülle glockenförmig, sechsspaltig, weiß und wohlriechend. Die sechs Staubgefäße an der Röhre der Blüthenhülle eingefügt. Die Frucht eine Beere, welche vor der Reife gefleckt, nachher roth ist. Dieselbe ist halb dreifächerig und drei- oder sechssamig.

Dieses Pflänzchen wächst in Hecken, Gebüschen, Wäldern, und blüht im Mai und Juni. Wegen des lieblichen Geruches werden die Maiblumen häufig gesucht und in Sträuße gebun-

den. Der Wurzelstock ist ausdauernd. Hie und da heißt man die weißen Blumenglöckchen gar Katzeneier.

15. Die Zeitlose oder Herbstzeitlose, auch Wiesensafran genannt (Colchĭcum autumnāle) ist eine sechsbeutelige Pflanze. Die Wurzel faserig mit einer eirundlichen Zwiebel, welche auf einer Seite plattgedrückt, innen weiß, außen mit trockenen braunen Häuten umgeben ist. Die alte Zwiebel treibt im Herbste 1—3 Blüthen, deren ganz kurzer Stiel sich in der Zwiebel befindet. Die (einfache) Blüthenhülle lilafarbig, trichterförmig, mit einer gegen 0,16 m. langen Röhre und sechstheiligem Rande. Die 6 Staubfäden, am Grunde der Lappen der Blüthenhülle befestigt, tragen pfeilförmige Staubbeutel. Der Fruchtknoten zur Zeit der Blüthe in der Zwiebel. Von ihm gehen 3 sehr lange, fadenförmige Griffel in die Höhe. Im nächsten Frühjahr erscheinen 3—4 lanzettförmige, große, aufrechte Blätter, welche eine lange Blattscheide haben. Zwischen denselben ist die Frucht, welche in 3 aufgeblasenen, etwas verwachsenen, vielsamigen Kapseln besteht. Weil so in dem nämlichen Jahre die Frucht früher als die Blüthe kommt, heißt sie die Zeitlose, d. h. die keine Zeit einhält.

Die Pflanze ist wurzelausdauernd, wächst auf Wiesen und Triften häufig und blüht im September und October. Alle Theile, besonders aber die Zwiebel und der Same, enthalten ein scharfes Gift, wogegen Pflanzensäuren und schleimige, ölige Getränke empfohlen werden, dienen aber auch zum Arzneigebrauche. Dadurch, daß auch das Vieh das Kraut weder frisch noch trocken frißt, wird sie bei ihrer starken Vermehrung ein sehr lästiges Unkraut auf den Wiesen.

1. Ordne die im Vorausgehenden und Nachfolgenden beschriebenen Pflanzen: 1) nach der Blüthezeit; 2) nach dem Standort; 3) nach der Dauer; 4) nach dem Stamm; 5) nach der Blumenkrone und deren Beschaffenheit und Stand; 6) nach der Frucht und deren Beschaffenheit! — 2. Welche der beschriebenen Pflanzen sind Holzpflanzen, Krautpflanzen, Gräser, Hülsenfrüchte, Obst, Futterpflanzen, Küchengewächse, Oelpflanzen, Arzneipflanzen, Giftpflanzen?

16. Die Roßkastanie (Aescŭlus Hippocastănum) ist eine siebenbeutelige Pflanze. Dieser schöne Baum ist zwar ein Ausländer aus den Gebirgen Persiens und Indiens, aber bekannter als mancher einheimische. Er hat sehr große fünf- bis siebenfingerige Blätter, und die roth, gelb und weiß gefleckten Blumen stehen in einer ansehnlichen, regelmäßig gebauten Rispe. Die stacheligen Früchte gleichen ganz den eßbaren Kastanien

und haben dem Baume den Namen Roßkastanie zugezogen, was man wohl am einfachsten als unächte, unedle Kastanie erklärt, wie Roßfenchel, Roß- oder Pferdebohne u. dgl. Die Früchte enthalten 1—3 schöne, glänzende, große Samen, deren Farbe das Muster von kastanienbraun ist. Diese Samen bestehen fast ganz aus Stärkemehl, aber der beigemengte Bitterstoff macht sie als Nahrungsmittel für den Menschen und zu manchen andern Zwecken unbrauchbar, und alle Versuche, den bittern Stoff abzuscheiden, sind bisher zu keinem genügenden Ergebnisse im Großen gelangt. Dagegen liefern sie ein gutes Futter für das Rindvieh, welches sich bald an sie gewöhnt, für Schafe und Schweine, und gekocht für das Geflügel, auch die Hirsche fressen sie sehr gerne. Der Baum wächst sehr schnell, und das Anpflanzen desselben ist hierin außerordentlich lohnend. Das weiche Holz taugt weder als Bau- noch als Brennholz, liefert aber sehr gute Kohlen zum Schießpulver und dient als Werkholz für Formschneider und Drechsler, wie Lindenholz. Der Baum gehört eigentlich in die 23. Classe, daher tragen die reichen Rispen oft nur ganz wenige Früchte. Er wird 10—20 auch 25 Meter hoch und dauert Jahrhunderte aus. In den Alleen pflanzt man auch gern zwei andere Arten, die roth- und die gelbblühende.

17. Der gemeine Kellerhals oder Seidelbast (Daphne mezerëum) ist eine achtbeutelige Pflanze, 0,65—1,3 m. hoch, mit langer, spindeligen Wurzel. Der holzige Stamm meist gerade, stielrund, grau; gertenartige, zähe Zweige, an welchen im Frühling vor dem Ausbruche der Blätter die Blüthen sich entwickeln. Die Blätter anfangs büschelig am Ende der Zweige, später wechselständig; kurzgestielt, breit lanzettlich, ganzrandig, kahl, hellgrün. Die Blüthen meist zu dreien an den Seiten der Zweige, fleischroth, stiellos und am Grunde von mehreren braunen, trockenen Knospenschuppen umgeben; riechen angenehm, aber betäubend. Die Blüthenhülle einblätterig, trichterförmig, vierspaltig. Die 8 Staubgefäße, der Röhre eingefügt, haben ganz kurze Staubfäden. Die Frucht eine scharlachrothe, fleischige, einsamige, sehr giftige Steinfrucht von der Größe einer Erbse.

Dieser Strauch wächst in feuchten, schattigen Bergwäldern und blüht im März und April. Alle Theile der Pflanze verursachen starkes Brennen im Munde und auf der Hand, und wirken innerlich als ein gefährliches Gift, daher die Pflanze auch nach einem gefährlichen Raubthiere Wolfsbast genannt wird. Die Rinde, in Essig eingeweicht, wird zum Blasenziehen gebraucht.

18. Der Feldahorn oder Maßholder (Acer campestre) ist eine achtbeutelige Pflanze. Eine holzige, ästige Stammwurzel. Der Stamm und die Zweige haben eine dicke, rissige und korkig geflügelte Rinde, die jungen Triebe eine glatte und weiche. Die Blätter gegenständig, langgestielt, herzförmig, fünflappig. Die Blüthen am Ende der jungen Triebe in Doldentrauben, gelblichgrün, wollhaarig und klein, theils zwitterig, theils eingeschlechtig. Der Kelch fünfspaltig und wollhaarig; die Blumenkrone fünfblätterig, wollhaarig, grün, wie der Kelch. Die 8 Staubgefäße frei, auf dem Blüthenboden in Kerben einer Scheibe eingefügt. Das Fruchtgefäß aus 2 verwachsenen Früchtchen, hat 2 lange Narben und wächst in 2 einfächerige Flügelfrüchte aus.

Der Feldahorn gibt einen bis zu 10 Meter hohen Baum, bleibt aber auch oft ein Strauch, in Bergwäldern, Gebüschen und Hecken, und blüht im Mai und Juni. Das weißliche, feste Holz dient zu Geräthen, der Maser vorzüglich zu Pfeifenköpfen und Dosen. Andere Ahornarten sind der Spitzahorn, der weiße Ahorn und der americanische Zuckerahorn.

19. Die gemeine Heidelbeere, Blaubeere oder Thaubeere (Vaccinium myrtillus) ist eine achtbeutelige Pflanze. Wurzel weit umherkriechend; Stängel aufrecht, 0,32—0,48 m. hoch, ästig; Zweige gedreht, scharfkantig, grün; Blätter eiförmig, kleingesägt, kurzgestielt. Die Blüthen achselständig, kurzstielig, übergebogen, einzeln; Blumenkrone kugelig, blaßröthlich. Acht Staubgefäße. Die Beere schwarz, blaßblau bereift, mit blutroth-violettem Saft. Häufig in Wäldern; blüht im Mai und Juni; ausdauernd. Die Beeren werden frisch, gekocht, eingemacht und gedörrt gegessen.

20. Der edle Lorbeer (Laurus nobĭlis) ist eine neunbeutelige Pflanze. Dieser Baum wächst auf deutschem Boden bloß noch in Südtyrol, dann weiter im Süden, in Kleinasien und Nordafrica. Die Blätter sind bekanntlich immergrün, lederartig, länglich und spitzig; die Frucht eine längliche, dunkelblaue Beere. Das Fruchtfleisch enthält ein wohlriechendes flüchtiges, und der Kern in reichlicher Menge ein fettes Oel, welche beide als Arzneimittel gebraucht werden. Die Blätter dienen als Gewürz. Der Lorbeer besitzt eine schon von den Griechen auf die Römer übertragene und bis auf unsere Zeiten fortgeerbte, dichterische Bedeutsamkeit, wonach mit einer Krone aus dessen Zweigen (Lorbeerkrone) die Verdienste ausgezeichneter Männer geehrt werden. Eine damit zusammenhängende

Sage behauptet, daß der Blitz nie in den Lorbeerbaum einschlage.

21. Der gemeine Sauerklee (Oxālis acetosella) ist eine zehnbeutelige Pflanze. Die Wurzel faserig; Wurzelstock kriechend, mit zahnartigen Schuppen; stängellos, 0,08—0,16 m. hoch; Blätter langgestielt, dreizählig und den Kleeblättern sehr ähnlich. Der Blüthenstiel länger als die Blattstiele, einblüthig, weichbehaart, in der Mitte mit einem Deckblatt. Die Blumenblätter weiß oder röthlich, roth geadert, am Grunde gelb. 10 Staubgefäße, ein fünffächeriger Fruchtknoten. Blüht im April und Mai in Laubwäldern und feuchtem Gebüsch; ausdauernd. Das Kraut enthält das von ihm benannte Kleesalz, welches zum Ausmachen von Dintenflecken dient. Auch sonst findet dieß Salz vielfache Anwendung in der Färberei, Chemie und Arzneikunde; es wird jetzt aber leichter anderweitig auf chemischem Wege gewonnen. Da der Sauerklee durch Hängenlassen seiner sonst wagrecht ausgebreiteten Blättchen bevorstehendes Regenwetter anzeigt, so wird er auch Wetterhahn genannt.

22. Die wohlriechende Reseda (Resēda odorāta) ist eine zwölfbeutelige Pflanze. Stängel 0,16—0,32 m. hoch; Blätter ganz oder dreilappig; Kelch sechstheilig, später aufgeblasen; Blumenkrone 5blätterig, mit ganzen oder 2- bis 3theiligen Blumenblättern, weißlichgelb. 12—24 Staubgefäße. Die Frucht ist eine oben offene Samenkapsel, die mit 3 kurzen vorgereckten Spitzen versehen ist. Einjährig. Wegen ihres Wohlgeruchs in Gärten und Töpfen; stammt aus Nordafrica; blüht vom Juni bis October. In dieselbe Gattung gehört der einheimische Wau, welcher einen dauerhaften, gelben Farbstoff liefert und an sonnigen Rainen und Plätzen, in Weinbergen ꝛc. wächst.

23. Der Kirschbaum (Prunus avium) ist eine zwanzigbeutelige Pflanze. Die Wurzel ist eine holzige Stammwurzel mit vielen Seitenwurzeln, an denen die Wurzelfasern sind. Der Stamm wird 9—12 Meter hoch, oft noch höher. Seine Aeste stehen fast quirlförmig, aufrecht und bilden eine etwas kegelförmige, oben abgerundete Krone. Die Rinde ist an alten Stämmen aschgrau und schält sich ab, an jungen Zweigen aber glänzend rothbraun und weißlich gefleckt. Die Blätter stehen anfangs büschelig, später abwechselnd, sind eirundlich, zugespitzt, ungleich- und stumpfgezähnt und haben einen drüsigen Blattstiel. Die schneeweißen Blüthen kommen je 2—5 aus einer Knospe mit den Blättern zugleich hervor; die Blüthenstiele sind gegen 5 Centimeter lang und kahl. Der Kelch ist einblätterig, fast

kugelförmig und fünfzähnig. Die Blumenkrone fünfblätterig, weiß und wohlriechend; die einzelnen Blumenblätter eirund. Die Staubgefäße zahlreich und mit den Blumenblättern dem fleischigen Rande des Kelches eingefügt. Der Fruchtknoten frei, einfach und einfächerig, mit einem Griffel am Ende. Die Frucht ist eine Steinfrucht, rundlich oder herzförmig, schwarzroth oder röthlich oder gelblich.

Der Kirschbaum blüht früh im April; seine Frucht reift im Juni und ist eine gesunde Speise. Sie wird frisch verzehrt, gekocht, gedörrt und eingemacht; aus den kleinen Waldkirschen bereitet man das Kirschwasser. Der Kirschbaum wächst schnell und leicht und ist sehr fruchtbar. Man zieht ihn aus Kernen; auch veredelt man ihn durch Pfropfen. Das Holz, gelbröthlich mit feinen Adern, läßt sich schön poliren und wird vom Schreiner und Violinmacher verarbeitet. Der Kirschbaum mit süßer Frucht wächst in Wäldern und auf Felsen waldiger Gebirge durch ganz Deutschland wild; eine andere Art ist die Sauerkirsche, welche die verschiedenen Abarten der Weichsel liefert.

24. Die gemeine Erdbeere (Fragaria vesca) ist eine zwanzigbeutelige Pflanze. Der Stängel sehr kurz, mit langgestielten dreizähligen Blättern, Ranken treibend; Blüthenschaft langbehaart; Kelch zehntheilig, bleibend, die weiße Blume fünfblätterig; zahlreiche Staubgefäße, viele Fruchtknoten auf saftigem Fruchtboden; der Fruchtboden wird zur fleischigen Frucht und enthält viele kleine Nüßchen auf der Oberfläche; die Frucht roth, saftig, wohlschmeckend, wohlriechend, gesund. Wächst überall in Gebüschen und Wäldern; blüht im Mai und Juni. In den Gärten werden mehrere Arten der Erdbeere, namentlich die Ananas- und Riesenerdbeere, mit größern Früchten angebaut, welche aber den feinen, mit dem aromatischen Geruch verbundenen Geschmack der Walderdbeere nicht erreichen.

25. Der Holzapfelbaum (Pyrus malus) ist eine zwanzigbeutelige Pflanze. Die Wurzel ist eine vieläßtige, holzige Stammwurzel. Der Holzstamm wird 6—10 Meter hoch und hat fast wagrecht ausgebreitete Aeste und ruthenförmige Zweige mit langen Dornen. Die Rinde ist in der Jugend glatt und aschgrau, im Alter rauh und etwas aufgerissen. Die Blätter breiteiförmig, kerbiggesägt, kurzgespitzt und weichhaarigfilzig. Die Blüthen, deren Stiele filzhaarig sind, stehen in Dolden beisammen. Der Kelch einblätterig, filzig, fünftheilig, mit dem Fruchtknoten verwachsen und bleibend. Die 5 Blumenblätter außen rosenroth, innen weiß und auf dem Kelche eingefügt. Die Staubgefäße in großer Anzahl

vorhanden und auf dem Kelche eingefügt. Auf dem verwachsenen Fruchtknoten stehen 4 oder 5 Griffel. Die Frucht ein Apfel, welcher kugelig, an beiden Enden vertieft ist und ein vier- bis fünffächeriges Kernhaus hat mit eirunden Samenkernen.

Der Holzapfelbaum wächst wild in Wäldern und kommt veredelt in sehr vielen Spielarten vor. Er liebt einen niedrigen, schattigen Standort mit leichter Erde und blüht im April und Mai. Das braune, harte und zähe Holz wird vom Drechsler, Müller, Wagner rc. gebraucht. Edle Apfelsorten sind z. B. der Calvill, der Himbeerapfel, die Reinette (sprich Ränette) der Borsdorfer rc., deren Früchte zu Speise und zu Apfelwein dienen.

26. Die Hunds- oder Heckenrose (Rosa canīna) ist eine zwanzigbeutelige Pflanze; ein 2—3 Meter hoher Strauch mit übergebogenen Aesten und aufgerichteten, glänzenden Zweigen. Die Wurzel eine holzige, ästige Stammwurzel; der Stamm holzig, gerade, stielrund, und nebst den Aesten mit Stacheln besetzt, welche stark am Grunde zusammengedrückt und sichelförmig zurückgebogen sind. Die Blätter wechselständig, unpaarig gefiedert mit 5—7 Blättchen und Nebenblättern. Die Blüthen einzeln an den Spitzen der jüngsten Zweige zu 3—5 bei einander. Der Kelch einblätterig und fünfspaltig, seine Röhre krugförmig. Die Blumenkrone fünfblätterig, regelmäßig, dem Kelchrande eingefügt; die Blumenblätter groß, rundlich, blaßroth und wohlriechend. Die Staubgefäße zahlreich, dem Kelchrande eingefügt, und gelbliche Staubbeutel. Die Frucht besteht aus mehrern getrennten, einsamigen Früchtchen, die von dem fleischig gewordenen Kelche umgeben sind; sie heißt Hagebutte, ist eiförmig, bleibt bis in den October hart, knorpelig und wird scharlachroth.

Dieser Strauch wächst überall in Hecken und Gebüschen, an Wegen und sonnigen Hügeln; er blüht im Juni. Seine Früchte sind eßbar. Durch den Stich der Rosengallwespe wird an ihm der sogenannte Schlafapfel oder Rosenschwamm erzeugt. Unter die vielen Arten derselben Gattung gehören besonders die hundertblätterige oder Gartenrose nebst der Moosrose, die Monatrose, die weiße Rose, die gelbe Rose, die Zwergrose, alle mit sehr vielen Abänderungen und nur in Gärten gezogen.

27. Das Schöllkraut, Goldwurz, Schwalbenkraut, Lämmerblume (Chelidonium majus) ist eine vielbeutelige Pflanze. Es hat eine starke vielköpfige Wurzel, die außen schwärzlich-rostbraun, innen pomeranzengelb ist. Die aufrechten, 0,6—1 m.

hohen Stängel sind gabelästig verzweigt, an den Gliedern aufgeschwollen und zottig. Die Wurzelblätter langgestielt, die Stängelblätter kurzgestielt oder fast sitzend; alle groß, fiederspaltig, mit gegenständigen rundlichen Lappen, welche feinbehaart, graugrün und unregelmäßig gekerbt sind. Die Blüthen, welche zu 4—8 in Dolden stehen, haben einen zweiblätterigen, schwachbehaarten Kelch und eine vierblätterige, schön gelbe Blumenkrone. Sie enthalten 16—24 gelbe Staubgefäße. Die Frucht ist eine einfächerige Kapsel mit 2 Klappen und schließt viele Samen ein.

Das Schöllkraut ist wurzelausdauernd und wächst häufig auf schattigen Stellen an Hecken, Zäunen, Mauern und Schutthaufen. Es blüht vom Mai bis September. Die ganze Pflanze enthält einen gelben, scharfen, bittern, betäubenden Milchsaft, der in größeren Gaben als Gift wirkt, aber auch ein wichtiges Arzneimittel bildet.

28. Der wahre Eisen- oder Sturmhut (Aconītum napellus) ist eine vielbeutelige Pflanze, Die Wurzel rübenartig und ausdauernd, mit mehreren Wurzelfasern. Der Stängel 1—1,3 m. hoch, einfach oder mehrfach verzweigt. Die Blätter fünftheilig, dunkelgrün und glänzend. Die Blüthen stehen in lockern Aehren. Der Kelch besteht aus 5 ungleichen, blaugefärbten Blättern, von welchen das obere groß und helmartig ist, die beiden seitlichen rund, und die untern länglich sind. In dem Helme verborgen stehen 2 langgestielte, kappenförmige Blumenblätter. Die Staubgefäße mit behaarten Staubfäden stehen in großer Anzahl auf dem Blüthenboden. Die Fruchtgefäße bestehen in 3—5 nackten Fruchtknoten, aus denen eben so viel bräunliche, nackte Samengehäuse (Balgkapseln) entstehen.

Die Pflanze wächst auf höhern Gebirgen, wird aber auch häufig in Gärten gepflanzt. Sie blüht im Juni und Juli. Andere Arten des Eisenhuts sind der große und der Wolfstod. Alle sind giftig, und der Genuß der Blätter und der rübenähnlichen Wurzeln kann für Menschen und Thiere tödlich werden. Das Gift geht sogar in den von Hummeln und Bienen aus den Blüthen gesammelten Honig über. Pflanzensäuren, besonders Gerbsäure und Essig, dienen als Gegengift.

29. Die kleinblätterige oder Winterlinde (Tilia parvifolia) ist eine vielbeutelige Pflanze; Stamm oft 18—25 Meter hoch; Rinde am Stamme braunschwarz, an den Zweigen olivenbraun. Blätter klein, schief-rundlich-herzförmig, unterseits meergrün, mit rostbraunen Zotten in den Ader-

winkeln. Blüthenstiele 5- bis 7-blüthig; Deckblatt lineallänglich, wellig, grünlich- und gelblichweiß und geadert. Die Blüthen außerordentlich wohlriechend, weißlich ins Grüngelbe. Der Kelch und die Krone 5blätterig; viele Staubfäden; die Kapseln erbsengroß, schiefrundlich. In Wäldern und als Zierbaum angepflanzt. Schnelles Wachsthum und hohes Alter zeichnen die Linde aus. Sie blüht im Juni und Juli. Das weiche Holz zu Geräthen, Schnitzarbeit, Zeichnekohlen; Bast zu Decken, Matten; Blüthe zu Thee.

30. Der Fingerhut (Digitālis purpurēa) ist eine zweimächtige Pflanze. Er zeichnet sich durch seine schief glockenförmige Blume aus, welche fast wie ein Fingerhut aussieht und schön roth gefärbt ist, innen mit viel dunkeln, weiß eingefaßten Fleckchen und langen einzelnen Haaren. Die Blumen sind sehr groß, gegen 0,05 m. lang, in eine sehr lange, einfache Traube gestellt und alle nach Einer Seite hin herabhängend. Von den vier großen Staubgefäßen sind 2 länger und 2 kürzer. Der Fingerhut kommt hie und da in Bergwäldern wild vor, wird wegen seiner Schönheit in Gärten als Zierpflanze gezogen, blüht vom Juni bis August, und enthält in all seinen Theilen einen betäubend scharfen Stoff, der die Pflanze in der Hand des Arztes zu einem wohlthätigen Heilmittel macht bei Wassersucht und Herzkrankheiten. Es gibt auch eine Spielart mit weißen Blumen.

31. Der Reps, Kohlreps, Kohlsaat, Oelkohl, Rübsaat (Brassīca napus) ist eine viermächtige Pflanze. Die Wurzel kaum dicker als der Stängel, zweijährig, spindelförmig. Der Stängel 0,6 m. hoch, stielrund, markig und mehrfach verzweigt. Die Blätter wechselständig, bläulichgrün, die untern leierförmig, die obern länglich, mit herzförmigem Grunde den Stängel umfassend. Die Blüthen stehen nicht dicht in Doldentrauben beisammen, welche während der Fruchtzeit in ächte Trauben übergehen. Der Kelch vierblätterig, halboffen und länger als die längsten Staubgefäße. Die Blumenkrone vierblätterig, gekreuzt und schön citronengelb, jedes Blatt unten in einen Nagel verlängert. Die 6 Staubgefäße stehen auf dem Blüthenboden; 4 derselben sind lang und 2 kurz. Das Fruchtgefäß bildet einen zweifächerigen Fruchtknoten mit einer samentragenden Scheidewand und hat auf einem kurzen Griffel die Narbe. Die Frucht eine schmale, längliche Schote mit gewölbten Klappen und 2 Samenreihen. Die Samen kugelig und schwarzbraun.

Der Kohlreps wird als Winter- und Sommerfrucht ange-

baut, um aus dem Samen Oel zu gewinnen. Er verlangt ein fettes, stark gedüngtes und gut bearbeitetes Land. Die Aussaat geschieht bei dem häufigern Winterreps im Juli und August; die Blüthe tritt Ende April und Anfangs Mai ein, und die Reife ist Ende Juni und Anfang Juli, wann die meisten Schoten gelb sind.

32. Der Wiesenstorchschnabel (**Geranium pratense**) ist eine einbrüderige Pflanze. Der Stängel aufrecht, 0,32—0,64 m. hoch, ziemlich rund, ästig, graufilzig und unten meist roth angelaufen. Die Blätter gegenständig, dem Umrisse nach schildförmig, runzelig, 5-, 7-, 9-theilig. Die Blüthen zu zweien auf langen Stielen, mit gestielten Drüsen besetzt, aus den Blattwinkeln kommend. Der Kelch fünfblätterig und bleibend; die Blumenkrone fünfblätterig, regelmäßig, schön blau oder röthlich. Die 10 Staubgefäße auf dem Grunde etwas verwachsen, ungleich groß. Das Fruchtgefäß aus 5 freien Fruchtknoten mit 5 Griffeln um eine Achse und an dieselbe angeheftet. Die 5 Früchtchen einsamig, öffnen sich auf der innern Seite und haben einen langen Schnabel, durch die mit der Achse oder dem Fruchtträger verwachsenen Griffel gebildet; daher der treffende, bildliche Name Storchschnabel.

Der Wiesenstorchschnabel wächst auf nassen Wiesen, in Gebüschen und Hecken, ist wurzelausdauernd und blüht vom Juni bis August. Es gibt noch viele Arten, und nahe verwandt damit sind die so häufig gezogenen Geranien und Pelargonien.

33. Die Futterwicke (Vicia satīva) ist eine zweibrüderige Pflanze. Die Wurzel eine dünne Stammwurzel mit schwachen Fasern. Der Stängel 0,32—0,64 m. hoch, schwach, gefurcht, kantig, selten verzweigt. Die Blätter paarig gefiedert mit einer Ranke am Ende des Blattstieles; die 10—12 Blättchen abgestutzt. Die Blüthen meist zu 2 in den Blattwinkeln, roth, oder röthlich mit blauer Fahne. Der Kelch einblätterig, fünfzähnig; die Blumenkrone fünfblätterig und bildet eine Schmetterlingsblume. 10 Staubgefäße; bei 9 derselben sind die Staubfäden mit einander verwachsen, der 10te ist frei. Der Fruchtknoten, frei im Kelche, trägt einen knieförmig aufwärts gebogenen Griffel mit einer behaarten Narbe. Die Frucht eine braune, etwas behaarte Hülse mit einer Reihe schwarzer, brauner oder gelblicher Samen.

Die Futterwicke wächst wild unter der Saat, ist einjährig und blüht vom Juli bis August; sie wird aber auch häufig angebaut und grün oder gedörrt als Futter verwendet. Andere

Wickenarten sind noch die Vogelwicke, die Bohnenwicke oder Saubohne, die Zaunwicke.

34. Das gemeine Johanniskraut oder Hartheu (Hyperĭcum perforātum) ist eine vielbrüderige Pflanze. Der Stängel aufrecht, 0,32—64 m. hoch, stielrund. Die Blätter gegenständig, sitzend, länglich-eirund, durchscheinend punctirt, weßhalb sie wie mit Nadeln gestichelt aussehen, und am Rande mit schwarzen Drüsen. Die Blüthen kurzgestielt in Doldentrauben. Der Kelch fünftheilig, bleibend; die Blumenkrone fünfblätterig, größer als der Kelch; die einzelnen Blättchen dunkelgelb, schwarzpunctirt und umgekehrt eirund. Die Staubgefäße sehr zahlreich, gelb, auf dem Grunde in 3 Haufen. Das Fruchtgefäß aus drei Fruchtblättern bestehend, darum dreifächerig, drei Griffel mit rothen Narben; die Frucht eine dreifächerige Kapsel.

Die Pflanze wächst überall auf sonnigen Hügeln und Bergen, an Wegen und Rainen, besonders in steinigem Boden. Sie ist wurzelausdauernd und blüht vom Juni bis August. Die Pflanze liefert eine rothe Farbe, welche in der Färberei Anwendung finden kann.

35. Die ächte Kamille (Matricaria chamomilla) ist eine verwachsenbeutelige Pflanze. Der Stängel aufrecht, gegen 0,3 m. hoch, ästig. Die Blätter sitzend, länglich; die untersten dreifach-, die mittlern zweifach- und die obersten nur einfach-gefiedert, mit sehr schmalen Fiederblättchen. Die Blüthenkörbchen bilden meist eine große Doldentraube. Der gemeinsame Kelch fast glockenförmig; der Blüthenboden kegelförmig und nackt. Die Blümchen sind von zweierlei Art; die innern röhrig und gelb, die Randblümchen zungenförmig und weiß und bald nach dem Aufblühen zurückgeschlagen. Die Röhrenblümchen haben 5 Staubgefäße mit verwachsenen Staubbeuteln und Fruchtgefäße; die Randblümchen haben bloß Fruchtgefäße.

Die Kamille ist einjährig, wächst überall auf Aeckern, bebauten Stellen und öden Plätzen und blüht vom Mai bis August. Die Blüthen, welche durch einen eigenthümlichen, starken, gewürzhaften Geruch und eben solchen, bitterlichen Geschmack sich auszeichnen, sind bei Schmerzen im Unterleibe zu Arzneien und Aufschlägen sehr wichtig.

36. Die Cichorie, Wegwarte, Hindläufte, Gänsezunge (Cichorium intybus) ist eine verwachsenbeutelige Pflanze. Die Wurzel dick, spindelförmig; der Stängel 0,32—1 m. hoch, kurzsteifhaarig; die Wurzelblätter schrotsägig, die Stängelblätter kleiner und lappig zerschnitten; Blüthenkorb mit blauen zungenförmigen Blümchen. Die Wurzel zweijährig oder ausdau-

ernd. Blüht im Juli und August; an Wegen gemein; die Wurzeln verlieren durch Kochen ihre Bitterkeit und dienen deßhalb zu Gemüse. Wird angebaut; die Wurzel als Ersatzmittel für den Kaffee (Surrogat).

37. Das große Knabenkraut, die Orchis (Orchis mascŭla) ist eine stempelbeutelige Pflanze; eine Faserwurzel mit zwei eirunden, unzertheilten Knollen, nämlich einem alten, stängeltragenden und einem neuen, welcher den Keim des Stängels für das folgende Jahr enthält. Der Stängel ein Schaft, aufrecht, 0,32—48 m. hoch, einfach, dicht beblättert und unten gewöhnlich mit rothen Flecken getüpfelt, oben rothbraun gefärbt. Die Blätter abwechselnd, am Grunde scheidig, breit lanzettförmig, ganzrandig, kahl und die untern rothbraun punctirt. Die Blüthen purpurroth, in einer lockern Aehre am Ende des Schaftes. Die Blüthenhülle blumenartig, unregelmäßig, aus 6 Blättern gebildet, die abwechselnd gestellt sind. Das untere von den 3 innern Blättern bildet eine dreilappige Lippe, welche hinten in einen kegelförmigen, auffsteigenden Sporn übergeht; die drei äußeren Blättchen sind gleich. Die Staubgefäße sind mit dem Stempel genau verwachsen, so daß beide Staubbeutel auf dem Fruchtgefäß erscheinen. Das Fruchtgefäß besteht in einem einfächerigen, vieleiigen Fruchtknoten, der gedreht und mit der Blüthenhülle verwachsen ist, der Griffel ist nicht leicht zu erkennen, da er mit den Staubgefäßen zu der sogenannten Befruchtungssäule verwachsen ist. An der Vorderseite dieser zeigt sich vor den Staubbeuteln ein klebriges Grübchen, welches die Narbe ist.

Diese Pflanze wächst auf Wiesen und Triften und blüht vom Mai bis Juni. Ihre Wurzel ist ausdauernd; die Knollen werden in Apotheken unter dem Namen Salep zur Arznei gebraucht.

38. Die Rothbuche (Fagus sylvatĭca) ist eine einhäusige Pflanze. Die Wurzel eine Stammwurzel mit starken Aesten. Der Stamm hat 19—30 Meter Höhe und 0,65—1,3 m. Durchmesser, hochgestellte, einzelnstehende Aeste und eine dichte, eirunde Krone. Die Rinde ist im Alter aschgrau, in der Jugend graugrün. Die Blätter kurzgestielt, eiförmig, fast ganzrandig, glatt und glänzend, in der Jugend haarig, gefranst. Die Blattknospen spindelförmig, hellkastanienbraun und vielschuppig. Die Blüthen getrennt, aber auf demselben Stamme. Die männlichen Blüthen bilden langgestielte rundliche Kätzchen unter den neuen Trieben; sie haben eine fünfblätterige Hülle und 10—20 Staubgefäße. Die weiblichen Blüthen

stehen zu 2 oder 3 in röthlichgrünen, runden Köpfchen beisammen, welche eine allgemeine, vierspaltige Decke haben. Die Frucht hat noch die rauh und stachelig gewordene, in 4 Stücken aufspringende Blüthendecke, besteht in 2—3 lederartigen, dreikantigen, spitzen, braunen Nüssen und heißt Buchel oder Buchecker.

Die Buche ist ein gemeiner Waldbaum und blüht im Mai. Sie liefert ein vortreffliches Brenn- und Nutzholz; als Brennholz nimmt man es wie zum Maßstabe für die Güte der übrigen Holzarten. Die Kohlen aus Buchenholz sind für die Feuerarbeiter am besten; die Asche gibt viel und gute Pottasche. Die Bucheln dienen zur Schweinmast und liefern auch ein schmackhaftes Oel.

39. Die Cypressen-Wolfsmilch (Euphorbia cyparissias) ist eine einhäusige Pflanze. Die Wurzel ausdauernd und braun; die Stängel aufrecht, unten meist röthlich und in der Jugend mit schuppenartigen Blättern besetzt, die später abfallen und Narben hinterlassen: nach oben sind die Stängel in mehrere Aeste getheilt. Die Blätter abstehend, sitzend, schmallanzettlich, ganzrandig, kahl, bläulichgrün; sie erinnern entfernt an Cypressen. Die Blüthen in vielstrahligen Afterdolden, welche gabeläßtig sind und spitze Deckblätter haben, die nach dem Verblühen roth werden. Eine 4- bis 5spaltige Blüthenhülle, außen mit zweihörnigen, drüsigen Anhängen, schließt 10 oder mehr Blüthen mit 1 Staubgefäße ein, in deren Mitte eine einzelne weibliche Blüthe steht. Der Fruchtknoten dreifächerig und hat 3 gespaltene Griffel.

Diese Pflanze wächst auf trockenen Grasplätzen, Ackerrainen, Triften sehr häufig und blüht vom April bis Juni. Oft ist die Pflanze ganz mit dem Wolfsmilch-Büchsenschwamm bedeckt, wodurch sie in ihrer Entwickelung behindert wird. Die Wolfsmilch enthält einen sehr scharfen Milchsaft, welcher auf der Haut Blasen verursacht und die Warzen vertreiben soll. Die Samen purgiren und betäuben die Fische, wenn sie ins Wasser geworfen werden. Es gibt noch viele andere Wolfsmilcharten, welche auch Eselsmilch und Hundsmilch genannt werden; doch ist Wolfsmilch der beste Namen für dieß Giftgewächs, indem er an unser gefürchtetstes Raubthier anknüpft.

40. Die gemeine Gurke (Cucŭmis satīvus) ist eine einhäusige Pflanze. Der Stängel rankig, ästig, saftig, etwas rauh. Die Blätter stehen abwechselnd, sind herzförmig oder undeutlich fünflappig, ungleich gezähnt, fast borstenhaarig. Die Blüthen kurzgestielt und in den Blattwinkeln; Staub- und

Fruchtgefäße sind in verschiedenen Blüthen. Der einblätterige Kelch röhrig, fünfspaltig und bei den weiblichen Blüthen mit dem Fruchtknoten verwachsen. Die einblätterige Blumenkrone steht auf dem Kelchrande, ist fünftheilig, gelb und bei den männlichen Blüthen besonders groß; die 5 Staubgefäße sind auf der Blumenkrone eingelenkt. Der unterhalb der Blumenkrone stehende Fruchtknoten der weiblichen Blüthen hat 3 dicke, zweitheilige Narben. Die Frucht ist eine fleischige, drei- bis sechsfächerige, längliche und warzige Kürbißfrucht. Die Samen zahlreich, breitgedrückt, eirund und mit einer lederartigen Samenhaut.

Die Gurke, welche aus dem mittlern und südlichen Asien stammt, wird in den Gärten allgemein angepflanzt, ist einjährig und blüht vom Juni bis September. Die unreifen Früchte werden als Salat benützt und eingemacht.

41. Die gemeine Kiefer oder Föhre (Pinus sylvestris) ist eine einhäusige Pflanze. Eine holzige, sehr ästige Stammwurzel mit weit umherkriechenden Aesten. Der Stamm schlank, stielrund, 19—25 Meter hoch, unten eine rissige, oben und an den alten Aesten eine mit einer sich ablösenden, zimmtbraunen Oberhaut überzogene Rinde; am Hauptstamme quirlständige, an den Aesten wechselständige Zweige; das Holz alter Stämme im Herzholze gelblich mit röthlichen, dichten Jahresringen, im Splinte weiß, sehr harzreich, grobfaserig, leicht spaltbar und sehr dauerhaft. Die Blätter platte, rundliche, oben fast rinnige, stechende, meergrünliche Nadeln, je zwei aus kurzen braunen Scheiden und immergrün. Die Blüthen in endständigen Kätzchen, eingeschlechtig, aber Kätzchen mit männlichen und weiblichen Blüthchen auf der nämlichen Pflanze. Die männlichen Kätzchen schön gelb, 0,03—0,04 m. lang. aus vielen kleinen Kätzchen traubig zusammengesetzt; die Staubbeutel immer je 2 auf einem Schüppchen der gemeinschaftlichen Achse. Die weiblichen Kätzchen meist einzeln, eirund, purpurröthlich und einfach, haben viele steife, in einander geschobene Schuppen; unter jeder Schuppe 2 platt ausgebreitete Fruchtknoten, ohne Griffel und Narbe. Die Frucht ein Zapfen, dessen holzige Schuppen länglich, etwas dreiseitig, an der verdickten Spitze eckig und schwarzbraun sind, reift erst im zweiten Jahre. Jede Schuppe trägt 2 braunrothe, eilängliche, geflügelte Nüsse an ihrem Grunde, die erst im dritten Jahre ausfallen.

Die Kiefer wächst im mittlern und nördlichen Europa und Asien auf sandigem Boden und blüht vom Mai bis Juni. Sie

ist ein wichtiger Waldbaum und kann ein Alter von 400 Jahren erreichen.

42. Die große Brennnessel (Urtīca dioica) ist eine zweihäusige Pflanze. Der Stängel 0,32—1,3 m. hoch, gerade, einfach, vierkantig und mit feinen, steifen Haaren besetzt, die einen ätzenden Saft enthalten, der beim Stich in die Haut fließt und eine brennende Empfindung verursacht. Die Blätter gegenständig, langgestielt, länglich herzförmig, grobgesägt, dunkelgrün. Die Blüthen klein, grünlich, in hängenden Rispen, welche zu 2 aus den Blattwinkeln kommen. Männliche und weibliche Blüthen sind völlig getrennt. Die männliche Blüthe hat eine viertheilige Blüthenhülle, in deren Grund 4 freie Staubgefäße eingefügt sind.

Die Nessel wächst allgemein an Wegen, Hecken, Gebüschen und auf Schutthaufen und blüht vom Juli bis September. Die jungen Blätter werden als Gemüse und Viehfutter benützt, und der Bast dient zur Verfertigung des Nesseltuches.

43. Der gemeine Wachholder (Junipĕrus commūnis) ist eine zweihäusige Pflanze. Als Strauch und als Baum; Blätter, Nadeln genannt, zu 3; Blüthen eingeschlechtig; männliche Kätzchen zahlreich, eirund, kürzer als die Blätter, rostgelb; weibliche Blüthen grünlich; Frucht, Beerenzapfen bildend, im ersten Jahre grün, mit 3 Spitzen, im zweiten genabelt, bläulich schwarz, weißlich bereift, kugelig.

Auf dürren Hügeln, in trockenen Wäldern; blüht vom März bis Mai. Die Beeren enthalten Wachholderzucker und Wachs, dienen zum Räuchern, werden als Heilmittel gebraucht (Wachholdermus), zu Branntwein, als Gewürz an mancherlei Speisen, als Hausmittel (nebst Brodkrumen, Salz, Essig) gegen Kopfschmerz, Rheumatismus. Die Beeren erregen die Thätigkeit der Gefäße, Nieren und der Haut und befördern die Verdauung.

44. Der Hanf (Cannăbis satīva) ist eine zweihäusige Pflanze; eine einjährige spindelförmige Stammwurzel mit einigen Fasern; ein aufrechter 0,65—1,3 m., oft auch 2,6 m. und mehr Meter hoher Stängel, eckig, kurzhaarig, scharf, hohl, einfach oder ästig. Die Blätter kurzhaarig, scharf, dunkelgrün, auf der Unterfläche blaß; die untern und mittlern Blätter groß, langgestielt, in 9, 7 oder 5 schmallanzettliche, zugespitzte, scharfgesägte Lappen fingerförmig zerschnitten; die obern Blätter kurzgestielt und nur dreilappig. Staub- und Fruchtgefäße auf verschiedenen Pflanzen. Die männlichen Blüthen in ästigen, schlaffen, kurzen Blüthentrauben, welche aus den obern

Blattwinkeln, meist zu 2 oder 3 kommen; ihre Blüthenhülle grünlich, einblätterig, tief fünftheilig, ausgebreitet und in deren Grunde 5 Staubgefäße eingefügt. Die weiblichen Blüthen kleiner, in den obern Blattwinkeln gepaart und stiellos; ihre Blüthenhülle einblätterig, scheidenförmig, an der innern Seite gespalten; ein einfacher, freier Fruchtknoten mit 2 Narben. Die Frucht eine einsamige Nuß, eirund, grünlich- und weißlichgrau und von der Blüthenhülle lose umgeben.

Diese Pflanze stammt aus Südasien, wird aber seit den ältesten Zeiten in Europa angebaut. Die Blüthezeit vom Juni bis August. Der Hanf riecht frisch sehr stark, unangenehm und betäubend, wirkt innerlich genommen wie Opium. Der Stängel liefert durch seinen Bast den Stoff zu Zwirn, Stricken, Segeltuch, Leinwand &c.; der Same gibt ein fettes Oel und dient vielen Vögeln zur Nahrung. Der Hanf verlangt einen lockern, feuchten und sehr fetten Boden. Der Hanf mit männlichen Blüthen wird Fimmel, Hanfhahn oder fälschlich Hänfin genannt, der weibliche Saathanf oder Hanfhenne.

45. Der Ackerschachtelhalm, das Zinnkraut, Pferde- oder Katzenschweif (Equisētum arvense) ist eine blüthenlose Pflanze. Der Stock ist unterirdisch, gegliedert, kriechend. An den Gelenken treibt er Wurzelfasern und viele dicke Knollen, aus welchen neue Pflanzen hervorkommen. Der Stängel oder Schaft erscheint in doppelter Gestalt, als fruchtbarer und als unfruchtbarer Schaft. Der Fruchtschaft erscheint zeitig im Frühjahre, wird etwa eine Spanne lang, ist gegliedert, astlos, rund, gestreift und von blaß gelbbrauner Farbe; am Ende trägt er die Früchte in einem Zapfen und stirbt nach der Fruchtreife ab. Dieser Zapfen ist ährenförmig und hat um seine Achse mehrere wirtelförmige Ausbreitungen, an deren Unterfläche die kegelförmigen Säckchen (Sporenbehälter) hängen, in denen die Keimkörner (Sporen) enthalten sind. Der unfruchtbare Schaft kommt erst im Sommer aus dem Wurzelstocke hervor, wird länger als der vorige, ist gegliedert, grün, gestreift, vierkantig und etwas scharf; er hat einfache, wirtelständige, vierkantige, grüne Aeste. Die Blätter beider Schäfte stehen in Wirteln an den Gelenken des Schaftes, sind häutig, sehr schmal, lanzettlich und braun.

Der gemeine Schachtelhalm ist gemein auf sandigen, feuchten Aeckern, an Rainen, in schlechten Wiesen als ein sehr schwer zu vertilgendes Unkraut, der Wurzelstock ausdauernd, die Blüthezeit im April. Der unfruchtbare Schaft dient zum Reinigen des Zinngeschirrs.

46. Der Fliegenschwamm oder Fliegenpilz (Agarīcus muscarius) ist eine blüthenlose Pflanze. Der Strunk (Stiel) dick, unten knollig, gefüllt oder hohl, rund, mit einem Ringe und weiß oder gelblich. Der Hut in der Jugend kugelig, später schirmförmig ausgebreitet und gewölbt und im Alter flach oder vertieft; über 0,16 m. im Durchmesser; oben glänzend, blutroth oder gelbroth, häufig mit weißen Warzen; unten weiße, zarte, häutige, Blätter, welche in zarten Schläuchen die Keimkörner oder Sporen enthalten.

Der Fliegenschwamm wächst in lichten Waldungen, hauptsächlich in Nadelwaldungen und erscheint im Spätsommer und Herbste. Er ist sehr giftig, und wird frisch oder getrocknet, in Stücken zerschnitten und in Milch eingeweicht, zur Tödtung der Fliegen benutzt. Der Name liefert eines der gebräuchlichsten Beispiele jener eigenthümlichen Pflanzennamen, die nach einem Thiere gebildet sind, für welches sie schädlich, ja tödlich wirken.

47. Der Adler- oder Saumfarren (Pteris aquilīna) ist eine blüthenlose Pflanze; hat einen senkrecht gehenden, spindeligen, ausdauernden Wurzelstock mit wenigen Wurzelfasern und von schwarzbrauner Farbe. Aus ihm treibt ein 0,65—1,6 m. hoher Wedel, welcher dreitheilig ist und doppelt gefiederte Aeste hat; die einzelnen Fiederblättchen lanzettlich, ganzrandig, die untern fiederspaltig. Beim schrägen Durchschnitte des Wurzelstocks und untern Wedeltheiles zeigt sich auf der Schnittfläche eine durch hellere Bogenlinien ausgezeichnete Figur, die einige Aehnlichkeit mit dem Bilde eines Doppeladlers hat. Die Blüthen fehlen gänzlich. Die Früchte bilden Häufchen, welche am Rande der Fiederblättchen linienförmig fortlaufen. Die Behälter der einzelnen Früchtchen heißen Sporenbehälter, da sie die Sporen oder Keimkörner enthalten.

Man findet diesen Farren in bergigen Wäldern, gewöhnlich in Menge beisammen.

48. Der keulenförmige Bärlapp (Lycopodium clavātum) ist eine blüthenlose, halbstrauchartige Pflanze; Stängel 0,65—1 Meter lang, oft auch länger, kriechend, sehr ästig, beblättert, stielrund, inwendig holzig und durch starke, holzige Wurzelfasern im Boden befestigt. Die Aeste meist aufrecht, gabelig, wie der Stängel beblättert und zum Theil fruchttragend. Die dicht gedrängten Blätter sind klein, glänzendgrün, linealisch, scharf zugespitzt und endigen in ein wasserhelles, einwärts gekrümmtes Haar. Im Frühlinge kommen aus der Spitze der Aeste 0,05—0,1 m. lange, steife, gerade Blüthenstiele, die oben 2 walzenförmige Aehren tragen. Diese haben an

einer fadenförmigen Spindel eiförmige, zugespitzte Deckblättchen, unter welchen die Früchte sitzen. Die letzteren sind nierenförmig, nackt, springen bei der Reife auf und enthalten sehr viele, gelbe, staubfeine Keimkörner, unter dem Namen Hexenmehl, Bärlappsamen oder Lycopodium bekannt.

Diese Pflanze wächst auf bergigen Haiden, in moosigen Waldungen, an unfruchtbaren dürren Orten: ihre Früchte reifen im Juli und August. Der Keimstaub wird in den Apotheken zum Bestreuen der Pillen gebraucht, zum Trockenen wunder Stellen der Haut, zur Nachahmung des Blitzes.

IV. Mineralien.

Die im Nachfolgenden beschriebenen Gegenstände heißen Mineralien; denn sie wachsen nicht und nehmen keine Nahrung zu sich, sondern sind dadurch entstanden und größer geworden, daß gleichartige Theile sich von außen an einander gesetzt haben; sie verwittern an der Luft und bilden so die verschiedenen Bodenarten.

Man bringt sie in folgende Abtheilungen, welche man Classen nennt:

1. Brenze, 2. Metalle, 3. Erden und Steine, 4. auflösliche Salze.

Verhältniß des Mineralreichs zum Thier- und Pflanzenreiche.

Der unmittelbaren Beziehungen zwischen Mineral- und Thierreich sind nur sehr wenige. Ziegen, Schafe, Hirsche, Rinder lecken Salz und Salpeter von Gestein und Mauern, wo sie dessen habhaft werden können, aus natürlichem Triebe, um die Verdauung zu befördern, und mit Vortheil erhalten die Hausthiere eine Beigabe von Kochsolz zu ihrem Futter. Den letzteren geben wir auch als Heilmittel in Krankheiten Schwefel, Alaun und andere mineralische Producte, welche übrigens meistens künstlich dargestellt sind. Sonst ist die ganze Bedeutung des Mineralreichs für die Thiere nur eine mittelbare, da ohne das Mineralreich die Pflanzen nicht existiren könnten, welche selbst wieder eine Vorbedingung für das Leben der Thiere bilden. Der Boden trägt theils unmittelbar, theils und vorzüglich nur mittelbar zum Wachsthume der Pflanzen bei. Jeder natürliche tragbare Boden ist nun aus der Zertrümmerung und Zersetzung der verschiedenen Gesteine hervorgegangen und geht theilweise noch daraus hervor. Die Gesteine erlitten und erleiden nämlich durch chemische und mechanische Einwirkung von Luft und Wasser, sowie durch den beständigen Wechsel der Temperatur eigenthümliche Veränderungen, es erfolgt eine allmählige Zerstörung der Mineralien, ihr Zusammenhang geht verloren, sie verwittern, und es entstehen daraus Erdarten, welche den Wachsthum der Pflanzenwelt mehr oder minder begünstigen. Der so entstandene Boden nimmt Feuchtigkeit, Wärme und Luft auf und theilt dieselben den Pflanzen mit, worin man hauptsächlich dessen Einwirkung auf den Pflanzenwachsthum zu suchen hat. Er enthält auch einen bedeutenden Theil der Pflanzennahrung und wird also theilweise und sehr allmählig von den Pflanzen aufgezehrt. Schon um denselben ihren Standort zu verleihen, ist der Boden erforderlich; die Pflanzen befestigen sich mit den Wurzeln im Boden, selbst solche, die wenig Nahrung durch sie aus der Erde ziehen, sondern mehr von der Luft leben, wie die, welche auf Dächern, Felsen und Mauern wachsen. Dabei sehen wir, daß oft ein und derselbe Boden sich für eine Pflanze geeigneter zeigt, als für die andere, was offenbar von den Bestandtheilen desselben herrührt, indem jede die Nahrung, welche sie ihrem Baue gemäß bedarf, aus wesentlich verschiedenen Bodenarten wird nicht mit gleichem Erfolge ziehen können. Die Pflanzenwelt erscheint um

so reicher und üppiger, je mehr die Gebirgsarten und deren Verwitterungsproducte geeignet sind, ihren Wachsthum zu befördern.

Die wichtigsten mineralischen Nahrungsmittel der Pflanzen sind Kalk und Bitterkalk, Gyps, Steinsalz, Salpeter, Kieselspathe, phosphorsaure Kalkerde (Apatit), Eisenoxyd, die Bestandtheile der Dammerde oder des Humus, und manche Stoffe, die nur mit noch andern verbunden im Mineralreiche vorkommen oder erst bei der Verwitterung entstehen, als kohlensaures Kali (Pottasche).

---

1. Der gemeine Kalkstein gehört zu den Erden und Steinen. Er hat ein dichtes Gefüge und kommt in derben Massen vor, welche oft dickschieferig sind. Er ist lange nicht so hart als Quarz, doch härter als Gyps (seine Härte ist 3,0). Sein spec. Gewicht ist 2,6 bis 2,7. Er ist undurchsichtig oder höchstens an den Kanten durchscheinend, matt oder nur schwach schimmernd. Seine Farbe sehr mannigfaltig: graulich, gelblich, roth, braun, schwarz, oft gefleckt, geflammt, geadert. Er besteht aus Kalkerde und Kohlensäure, fast zu gleichen Theilen verbunden, und enthält öfter noch Kieselerde, Thonerde, Kohlentheile, Eisenoxyd beigemischt. Mit Säuren (Schwefel-, Salpeter- oder Salzsäure) braust er stark auf; er brennt sich in starker Hitze mürbe, leichter und ätzend, weil die Kohlensäure ausgetrieben wird, saugt begierig und mit Erhitzung das Wasser ein, mit dem er sich verbindet (das Löschen des Kalks). Der gebrannte heißt Aetzkalk und zerstört Thier- und Pflanzenstoffe leicht.

Ein Gemenge aus Kalk und Thon, wozu oft noch Quarzsand kommt, heißt Mergel; wenn er $1/4$ Thon enthält, wird er zu hydraulischem Kalke gebrannt.

Der dichte Kalkstein ist allgemein verbreitet und bildet mächtige Gebirgsmassen. Er enthält sehr viele Versteinerungen von Muscheln, Schnecken und anderen Thieren. Er verwittert an der Luft und bildet Kalkboden. Der schöngefärbte oder gefleckte Kalkstein, welcher polirt ist, heißt bunter Marmor und dient zu Säulen, Tischplatten ꝛc. Sonst dient der Kalkstein als Bau- und Pflasterstein, als Flußmittel beim Eisenschmelzen, als Zusatz beim Glase. Der gebrannte Kalk dient zu Mörtel, zum Tünchen, in der Seifensiederei und Gerberei, zum Düngen ꝛc.

Die Kreide besteht ebenfalls aus Kalk und Kohlensäure,

ist nicht sehr fest, sondern erdig, abfärbend, rauh und läßt sich leicht schaben. Gewöhnlich ist sie weiß, oft auch gelblich oder grau. Sie kommt in großen Lagern vor und bildet in vielen Ländern ganze Gebirge, z. B. in England, Frankreich, an der Küste Pommerns. Hier schließt sie viele Feuersteine und Versteinerungen von Thieren, besonders von Muscheln und Schnecken ein. Durch Verwitterung bildet sie Kreide- oder Kalkboden. Gegen Säuren und beim Glühen verhält sie sich wie der Kalkstein.

Man gräbt die Kreide aus und benutzt sie zum Schreiben und Zeichnen, zum Poliren der Metalle, zum Tünchen.

1. Nenne gemeinsame Merkmale von Kalk und Kreide! 2. Wie unterscheiden sie sich?

2. Der gemeine Quarz gehört zu den Erden und Steinen. Er kommt in Krystallen vor, welche sechsseitige Doppelpyramiden oder sechsseitige Säulen bilden; oft aber auch in derben Massen, in Körnern und sehr häufig als Sand. Er ist so hart, daß er am Stahle Funken gibt und Glas ritzt (seine Härte ist 7,0); sein spec. Gewicht beträgt 2,5 bis 2,7. Er ist durchsichtig bis durchscheinend und undurchsichtig, meist weiß oder grau, oft auch gelb, braun und roth, selten blau oder grün, und dabei fett- oder glasglänzend. Der Bruch ist muschelig oder splitterig. Er besteht fast aus reiner Kieselerde, mit welcher nur bei einigen Abarten ein wenig Thonerde, Eisen- oder Manganoxyd rc. gemischt ist. Für sich allein ist er unschmelzbar; aber mit Soda oder Pottasche schmilzt er im Feuer zu Glas.

Der gemeine Quarz ist außerordentlich verbreitet; er ist ein Gemengtheil vieler Steine, bildet den Hauptbestandtheil des Sandsteins und findet sich fast überall im Geschiebe und Sande. Er wird zur Bereitung des Glases und in den Porcellanfabriken benutzt; der Quarzsand dient außerdem noch zu Mörtel, zu Formen in Gießereien, zum Poliren, der Sandstein zum Bauen, zu Mühlsteinen. Abarten sind der Bergkrystall, der Amethyst, der Achat, der Jaspis, der Holzstein.

Der Feuerstein besteht gleichfalls fast ganz aus Kieselerde und ist ebenso hart. Er hat meist eine graue oder gelbliche Farbe und ist etwas durchscheinend. Beim Zerschlagen zeigt er einen muscheligen Bruch und gibt sehr scharfkantige Stücke. Beim Glühen verhält er sich wie der Quarz.

Man findet ihn als Kugeln in Kreidelagern und Kalkbergen, besonders in Norddeutschland, in England, Frankreich rc.

Aus ihm wird mittelst verschiedener Hämmer der Feuer- und der veraltete Flintenstein geschlagen; auch dient er zur Bereitung des Flintglases, das zu Fernröhren unentbehrlich ist, und des englischen Steingutes.

1. Vergleiche den Quarz mit dem Feuerstein! 2. Wie verhalten sich Quarz und Kreide im Wasser und Feuer?

3. Der Töpferthon gehört zu den Erden und Steinen. Er ist stets nur derb, dabei erdig, weich und zerreiblich, undurchsichtig und matt; hängt mehr oder weniger an der feuchten Lippe und gibt beim Anhauchen einen eigenthümlichen Geruch. Mit Wasser wird er weich zu einem bildsamen Teige und durch den Strich glänzend. Er fühlt sich fettig an und ist im reinen Zustande weiß, oft auch gelb, roth, braun, grün, grau, welche Farbe fast immer von fein vertheilten Theilchen von Kohle und Eisenoxyd herrührt. Er besteht aus wasserhaltigen Verbindungen von Thonerde und Kieselerde in verschiedenem Verhältniß, und enthält oft noch kohlige, erdharzige Theile, Eisen oder Kalk beigemischt. Der Thon wird durch Glühen hart und zieht sich stark zusammen.

Der Töpferthon ist sehr allgemein verbreitet, überdeckt Ebenen und bildet Hügel. Er dient zu Ziegeln und Backsteinen, zu Töpferwaaren, zu Steingut, feuerfesten Steinen rc.

Abarten des Töpferthones sind der Pfeifenthon, der Lehm, der Letten. Andere Thonarten sind: der Kohlenschiefer (Schieferthon), der Dach- und Tafelschiefer, die Gelberde (Ochergelb).

Vergleiche den Töpferthon mit dem Quarz, mit der Kreide!

4. Das Zinn ist ein Metall. Es ist in seinem reinen Zustande fast silberweiß, starkglänzend, von hakigem Bruch, weich, dehnbar, sehr leichtflüssig, 7mal schwerer als Wasser und rostet nicht. Aber in diesem reinen Zustande kommt es in der Erde nicht vor, sondern nur als Erz. Das reichste und am häufigsten vorkommende Zinnerz ist der Zinnstein. Derselbe ist häufig krystallisirt, oft auch derb, sehr schwer und von brauner Farbe.

In Europa liefert England das meiste Zinn, dann folgen Sachsen und Böhmen. Der Gebrauch des Zinns ist mannigfaltig; es dient zu Gefäßen, zum Belegen der Spiegel, gibt mit Kupfer Glocken- und Kanonenmetall, mit Blei und Wismuth das Schnellloth, dient zum Verzinnen von Eisen, Kupfer und Messing.

5. Das Eisen ist ein Metall. Es kommt in der Natur

außerordentlich häufig vor, aber selten gediegen, sondern vielmehr mit anderen Stoffen zu Erzen verbunden. Gediegenes Eisen findet sich fast nur in Meteorsteinen; es ist im Bruche hakig, metallglänzend, stahlgrau; spec. Gewicht von 7,5 bis 7,8; stark auf die Magnetnadel wirkend. Das meiste Eisen wird aus Erzen, z. B. Roth- und Brauneisenstein, Magneteisenstein gewonnen und als Stab-, Gußeisen oder Stahl verarbeitet. Es ist das wichtigste Metall und namentlich als ein hartes Metall bekannt.

Beschreibe den Gebrauch des Stabeisens, Gußeisens und des Stahles!

6. Das gediegene Kupfer ist ein Metall. Es kommt in Würfeln, Achtflachen, d. h. Krystallen, welche von 8 gleichseitigen Dreiecken begränzt sind, und in Pyramidenwürfeln vor, welche häufig reihenweise an einander gewachsen sind. Am häufigsten findet man es zackig, ästig, eingesprengt oder in derben Massen. Der Bruch ist hakig, die Härte gering, die Eigenschwere 8,4—8,9. Es hat eine eigenthümlich rothe Farbe mit ziemlich starkem Metallglanz, ist sehr geschmeidig, dehnbar, undurchsichtig, zeigt einen kupferrothen Strich, läuft bräunlich an, gibt beim Reiben einen eigenthümlichen Geruch und zeichnet sich durch einen starken Klang aus. Das gediegene Kupfer erscheint mit etwas Eisen verunreinigt; es ist sehr strengflüssig und überzieht sich nach dem Erkalten mit schwarzem Oxyd. Mit Wasser und Luft zugleich in Berührung zieht es zuerst Sauerstoff an, wodurch es dunkelfarbig wird; dann nimmt es noch Wasser und Kohlensäure auf und bildet so einen grünen Ueberzug, Grünspan oder Kupferrost genannt. In Salzsäure löst es sich mit blauer, in Salpetersäure mit grüner Farbe auf, die Kupferauflösungen sind giftig.

Das gediegene Kupfer findet sich auf Gängen und Lagern in den Gebirgen in Begleitung von Kupfererzen, kommt jedoch in Deutschland selten vor. Das metallische Kupfer wird aus mancherlei Kupfererzen gewonnen, z. B. aus Kupferkies. Es ist sehr wichtig und nützlich: es dient zu Münzen, Geschirren, Werkzeugen, Blasinstrumenten, Beschlägen, Tressen und Draht, zu Messing, Glockengut, zu mancherlei Farben.

1. Vergleiche das Kupfer mit dem Eisen! 2. Nenne gemeinsame Merkmale an Kupfer und Zinn; ebenso unterscheidende Merkmale!

7. Der Rotheisenstein ist ein Metall. Er kommt selten in Krystallen vor, welche dann Rautenflächner und Ta-

feln bilden, sondern meist in faserigen, schuppigen, dichten, erdigen Stücken. Er ist spröde; seine Härte verschieden; oft weich und zerreiblich. Von Farbe ist er eisenschwarz, stahlgrau in's Rothe übergehend und glänzt schwach metallisch. Der Strich kirschroth bis röthlichbraun. Er besteht aus 7 Theilen Eisen mit 3 Theilen Sauerstoff und ist durch Thon oder Kieselerde verunreinigt. Vor dem Löthrohr ist er unschmelzbar, wird durch starkes Glühen schwarz und magnetisch, und gibt durch Anwendung von Flußmitteln in starkem Feuer ein mehr oder weniger reines Eisen. Der Rotheisenstein ist sehr verbreitet und wird auf Lagern und Gängen angetroffen. Nach der verschiedenen Beschaffenheit seines Vorkommens wird er verschieden benannt, z. B. rother Glaskopf oder Blutstein, wenn er faserig und äußerlich nierenförmig oder traubig ist; dichter Rotheisenstein, wenn er keine Fasern unterscheiden läßt und derb vorkommt; rother Eisenocher oder Ocker, wenn er von erdiger Beschaffenheit ist. Erscheint der Rotheisenocker mit thonigen Massen gemengt, so entsteht Thoneisenstein; zu den Thoneisensteinen gehört auch der Röthel. Der Rotheisenstein gibt ein gutes Eisen.

8. Der Bleiglanz ist ein Metall. Er bildet als Krystalle besonders den Würfel und das Achtflach; kommt aber auch derb, eingesprengt, in Körnern vor. Er ist spröde und besitzt geringe Härte; ist undurchsichtig, metallglänzend, bleigrau, bisweilen bunt angelaufen und im Strich graulich schwarz. Der Bleiglanz besteht aus 85 bis 86 Theilen Blei und 15 bis 14 Theilen Schwefel, und hat oft Silber, Kupfer, Eisen 2c. beigemengt. Vor dem Löthrohr entwickelt er unter Knistern Schwefeldämpfe und schmilzt dann zu Blei. Im Scheidewasser löst er sich auf und läßt den Schwefel als ein gelbes Pulver zurück.

Der Bleiglanz kommt sehr häufig in den Gebirgen auf Gängen und Lagern vor, z. B. bei Freiberg in Sachsen und am Harz, und aus ihm wird das meiste Blei gewonnen. Nach der Art des Vorkommens unterscheidet man blättrigen Bleiglanz, dichten oder Bleischweif, erdigen oder Bleischwärze, Bleimulm. Er wird zu reinem Blei, zu Bleiglätte, zur Glasur von Töpferwaaren verwendet.

Vergleiche den Bleiglanz und Rotheisenstein!

9. Das Blei ist ein Metall. Es ist bläulichgrau, stark glänzend und gibt beim Reiben einen eigenthümlichen Geruch. Es ist leicht schmelzbar, sehr weich und daher klanglos, und

wiegt 10—12mal schwerer als das Wasser. In Säuren löst es sich leicht auf und bildet mit denselben ein gefährliches Gift. Gediegen kommt das Blei nicht leicht vor; aber als Erz ist es sehr verbreitet. Aus demselben wird es gewonnen, besonders aus Bleiglanz.

Wegen seiner Geschmeidigkeit wird das Blei zu allerlei Gegenständen brauchbar; es dient zu Röhren bei Gas- und Wasserleitungen, zu Dachrinnen, zu Dachbedeckungen, zu Fensterblei, Flintenkugeln, Flintenschrot, Särgen, zur Buchdruckerschrift 2c.; aus ihm wird Bleiglätte, Mennige, Bleiweiß, Bleizucker u. s. w. bereitet.

Welche gemeinsamen und unterscheidenden Merkmale haben Blei und Zinn, Blei und Eisen?

10. Der Bernstein ist ein Brenz. Derselbe ist eine dichte, harzige Masse und kommt in stumpfeckigen, rundlichen Stücken und in Körnern vor von rauher Oberfläche; selten ist er eingesprengt in Braunkohle und Sandstein. Oft schließt er Pflanzenreste und Insecten ein. Er ist verschieden gelb, glänzend wie Fett, etwas schwerer als Wasser, durchsichtig bis durchscheinend, hat einen flachmuscheligen Bruch, wird durch Reiben stark elektrisch. In der Hitze schmilzt er, verbrennt mit gelber Flamme und angenehmem Geruch, und hinterläßt einen kohligen Rückstand.

Der Bernstein ist das Harz einer untergegangenen Baumart; man findet ihn in Braunkohlenlagern, und häufiger an den Ufern des Meeres, besonders der Ostsee, von den Wellen ausgeworfen. Er dient zu allerlei Schmuck und kleinen Kunstarbeiten, zu Firnissen und zum Räuchern 2c.

11. Die Steinkohle oder Schwarzkohle ist ein Brenz. Sie bildet oft mächtige Lager, ist derb oder eingesprengt. Ihr Gefüge ist gewöhnlich schieferig, oft auch dicht und erdig. Härte und die Eigenschwere gering. Von Farbe pechschwarz, graulichschwarz und bräunlichschwarz; ihr Strich ebenso; dabei ist sie fettglänzend und undurchsichtig. Sie besteht aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, und enthält Beimengungen von Erden und schweren Metalltheilen, besonders Schwefelkies. Vor dem Löthrohre verbrennt sie mit leuchtender Flamme und einem erdharzigriechenden (bituminösen) Rauch, und hinterläßt die erdigen und metallischen Theile als Asche. Beim Glühen im verschlossenem Raume gibt sie eine Menge Leuchtgas.

Die Steinkohlen finden sich vorzüglich auf Lagern in Ab-

wechselung mit Sandstein und Schieferthon, der viele Pflanzenreste enthält, und sie selbst sind wohl aus verschütteten Pflanzen entstanden. Man trifft sie an z. B. bei St. Ingbert, Bexbach, Saarbrücken, in Westphalen, Sachsen, Böhmen, Schlesien, England ꝛc. Sie dienen zum Heizen und zur Gasbeleuchtung. Abarten der Steinkohle sind die Schiefer- oder Blätterkohle, die Grobkohle, die Rußkohle, die Pechkohle.

12. Der Diamant ist ein Brenz. Er findet sich entweder krystallisirt oder in Körnern; bei größter Vollkommenheit wasserklar, sonst von irgend einer lichten Farbe, durchsichtig bis durchscheinend, von eigenem starken Glanze (Diamantglanz), wird durch Reiben stark elektrisch. In gut verschlossenen Gefäßen ist er bei den höchsten Hitzgraden feuerfest, unter dem Zutritte der Luft aber verbrennt er bei der Silberschmelzhitze langsam mit einem phosphorischen Scheine. Das Product der Verbrennung ist Kohlensäure, der Diamant besteht aus reinem Kohlenstoffe. Weder die stärksten Säuren, noch irgend ein anderer Stoff greifen ihn an.

Der Diamant kommt nur in drei Ländern auf der ganzen Erde vor, in Ostindien im Lande Golconda, auf Borneo ꝛc., dann in Brasilien und in Europa auf der Westseite des Urals. Jedermann kennt den Diamant oder Demant ebenso gut als den härtesten, wie als den kostbarsten aller Körper. Seine Härte ist = 10,0. Er wird nach dem Karat verkauft, das Karat ungeschliffen etwa 22 fl., und der Preis steigt mit dem Gewichte im Verhältnisse des Quadrats, jedes Karat geschliffen durchschnittlich zu 100 fl. gerechnet. Der sogenannte Pitt oder Regent, der Krone von Frankreich gehörig, wiegt 136 Karat und wird auf mehr als 2 Millionen geschätzt. Die unreinen Diamanten werden zum Bohren und Graviren harter Steine, zum Glasschneiden und, zu Pulver (Diamantbord) zerstoßen, zum Schleifen des Diamants selbst und anderer Edelsteine angewandt. Wenn er geschliffen und mit mehreren Flächen versehen ist, zeigt er ein lebhaftes Farbenspiel; der Durchsichtigkeitsgrad wird von den Juwelieren mit dem Ausdrucke Wasser und der Glanz mit Feuer bezeichnet. Die vorzüglichsten geschliffenen heißen Brillanten (spr. Briljanten.)

13. Der Alaun ist ein auflösliches Salz. Er besteht aus Thonerde, Schwefelsäure, Wasser und Kali, und krystallisirt in Achtflachen, kommt aber fast nur als Auswitterung vor. Er ist weiß, glänzend wie Glas, durchsichtig bis durchscheinend, ungefähr so hart wie Gyps, so spröde wie Steinsalz, zeigt beim Zerschlagen einen muscheligen Bruch und ist mehr als 1½mal

so schwer als Wasser. Im Wasser löst er sich auf, schmeckt süßlich-herb und zieht dabei zusammen.

Er kommt öfters in andern Steinarten vor, wird aber gewöhnlich künstlich bereitet aus Alaunstein und Alaunschiefer. Man benutzt ihn vielfach, namentlich in der Färberei, Weißgärberei, beim Leimen des Papiers, in der Wundarzneikunde u. s. w.

14. Der Eisenvitriol oder grüne Vitriol ist ein auflösliches Salz. Er bildet nur kleine, haarförmige Krystalle, kommt aber meist tropfsteinartig und nierenförmig, oder derb und als Ueberzug vor. Seine Härte und sein Gewicht gering. Er ist durchscheinend bis halbdurchsichtig, glasglänzend, span- bis lauchgrün, ins Bläuliche und Weiße übergehend. Der Geschmack süßlich und sehr stark zusammenziehend. Er besteht aus 27 Th. Eisenoxydul, 31 Th. Schwefelsäure und 42 Th. Wasser, ist im Wasser leicht auflöslich, verwittert an der Luft und wird gelb, indem er Sauerstoff anzieht.

Der Eisenvitriol findet sich vorzüglich in alten Gruben und bildet sich bei der Zersetzung von Schwefel- und Magnetkies, auch bei der Verwitterung von kieshaltigem Schiefer, Mergel, Thon, Kohle. Durch Auslaugen dieser Gesteine, Abdampfen der vitriolischen Flüssigkeit und nachfolgende Krystallisation wird der im Handel vorkommende Eisenvitriol gewonnen. Man braucht ihn zum Schwarzfärben, zur Dinte, zu Berlinerblau, zu Vitriolöl.

1. Vergleiche die Steinkohle und den Bernstein! 2. Welche gemeinsamen Merkmale haben Alaun und Eisenvitriol, und worin unterscheiden sie sich? 3. Gib unterscheidende Merkmale an von dem Eisenvitriol und dem Eisen! 4. Ordne die verschiedenen Mineralien: a. nach ihrem Verhalten im Wasser; b. nach ihrem Verhalten im Feuer; c. nach ihrer Farbe; d. nach dem Grade ihrer Härte!

Zweite Stufe.

Classen und Ordnungen.

I. Der Mensch.

1. Der menschliche Körper gleicht fast einer Walze, welche im Allgemeinen von vorn nach hinten, am Kopfe aber von den Seiten zusammengedrückt ist. Alle Theile sind nach links und rechts gleichmäßig vertheilt. Eine Linie, die Mittellinie, von oben nach unten durch die Mitte des Körpers gehend, theilt denselben in zwei gleiche Hälften, die linke und die rechte. Zweifach vorhandene Theile sind von dieser Mittellinie gleichweit entfernt, z. B. Augen, Ohren, Arme, Beine. Einfach vorhandene Theile liegen in dieser Linie, so daß sie durch ihre Mitte geht, z. B. die Stirne, die Nase, der Mund, die Zunge, das Brustbein. Die Rumpfhöhle ist durch das Zwerchfell in die Brust- und Bauchhöhle getheilt, in jener sind das Herz und die Lungen, in dieser die Verdauungsorgane.

2. Die Knochen. Im Innern des menschlichen Körpers sind feste Theile; sie heißen Knochen, und machen zusammen das Knochengerüste aus. Ohne Bekleidung von Fleisch heißt dasselbe Gerippe oder Skelet. Man unterscheidet an demselben: a) Knochen des Kopfes, welche zusammen den Schädel und das Angesicht bilden. Besondere Knochen im Kopfe sind die Zähne. Sie stehen in den beiden Kinnladen, und man unterscheidet $^{4}/_{4}$ Vorder-, $^{1.1}/_{1.1}$ Eck- und $^{5.5}/_{5.5}$ Backen- oder Stockzähne. b) Knochen des Rumpfes, welche die Brust und den Bauch bilden. Den Hauptthalt bekommt der Rumpf durch die Wirbelsäule; sodann hat er noch die Rippen und das Brustbein. c) Knochen der Glieder, welche besonders durch Gelenke mit einander verbunden und sehr beweglich sind.

Die Knochen dienen als die Hauptstütze der weichen und als die Beschützer der edelsten Theile, und sind für die Bewegungen von der größten Wichtigkeit. Die meisten Knochen sind beweglich mit einander verbunden. Man heißt diese Verbindungen Gelenke. Im Innern sind viele Knochen hohl und

enthalten Mark. Bei Kindern sind die Knochen noch sehr weich und biegsam; im Alter werden sie hart und spröde.

3. Die Muskel. Sie sind das, was man Fleisch an dem Körper nennt. Sie liegen unter der Haut und bedecken die Knochen, an welche sie durch die Sehnen angeheftet sind. Jeder Muskel besteht aus Fasern, welche durch feine Häutchen in Bündel zusammengehalten werden. Gewöhnlich sind die Muskel roth gefärbt. Sie bewirken die Bewegung des Körpers, und man unterscheidet Beuger und Strecker; jene gehen über die innere Seite des Gelenkes, diese über die äußere. Man kann die Muskel eintheilen in Kopf-, Rumpf- und Gliedermuskel. Fleißige Bewegung, besonders in freier Luft, ist sehr gesund; sie stärkt die Muskel und macht den Körper gewandt.

4. Die Nerven. Sie geben dem Körper die Empfindung und bewirken zugleich, daß derselbe durch die Muskel bewegt werden kann. Die Nerven erscheinen als weiße Fäden von verschiedener Dicke. Die meisten Nerven kommen von dem Hirne und dem Rückenmark, und verbreiten sich paarweise in dem ganzen Körper, indem sie zu den Muskeln, den Eingeweiden, den Sinneswerkzeugen und der Haut gehen und sich dort in's Unendliche verzweigen. Das Hirn liegt im Kopfe in der Schädelhöhle, ist sehr zart und wird durch 3 Häute und die festen Knochen des Kopfes gegen Verletzung geschützt. Man unterscheidet das große und das kleine Hirn. Das Rückenmark liegt in der Wirbelsäule und ist eine Fortsetzung des Hirnes. Außerdem gibt es noch die Eingeweidenerven, welche die Empfindung in den Eingeweiden und die unwillkürlichen Bewegungen derselben verursachen. Sie heißen auch Bauch- oder Rumpfnerven.

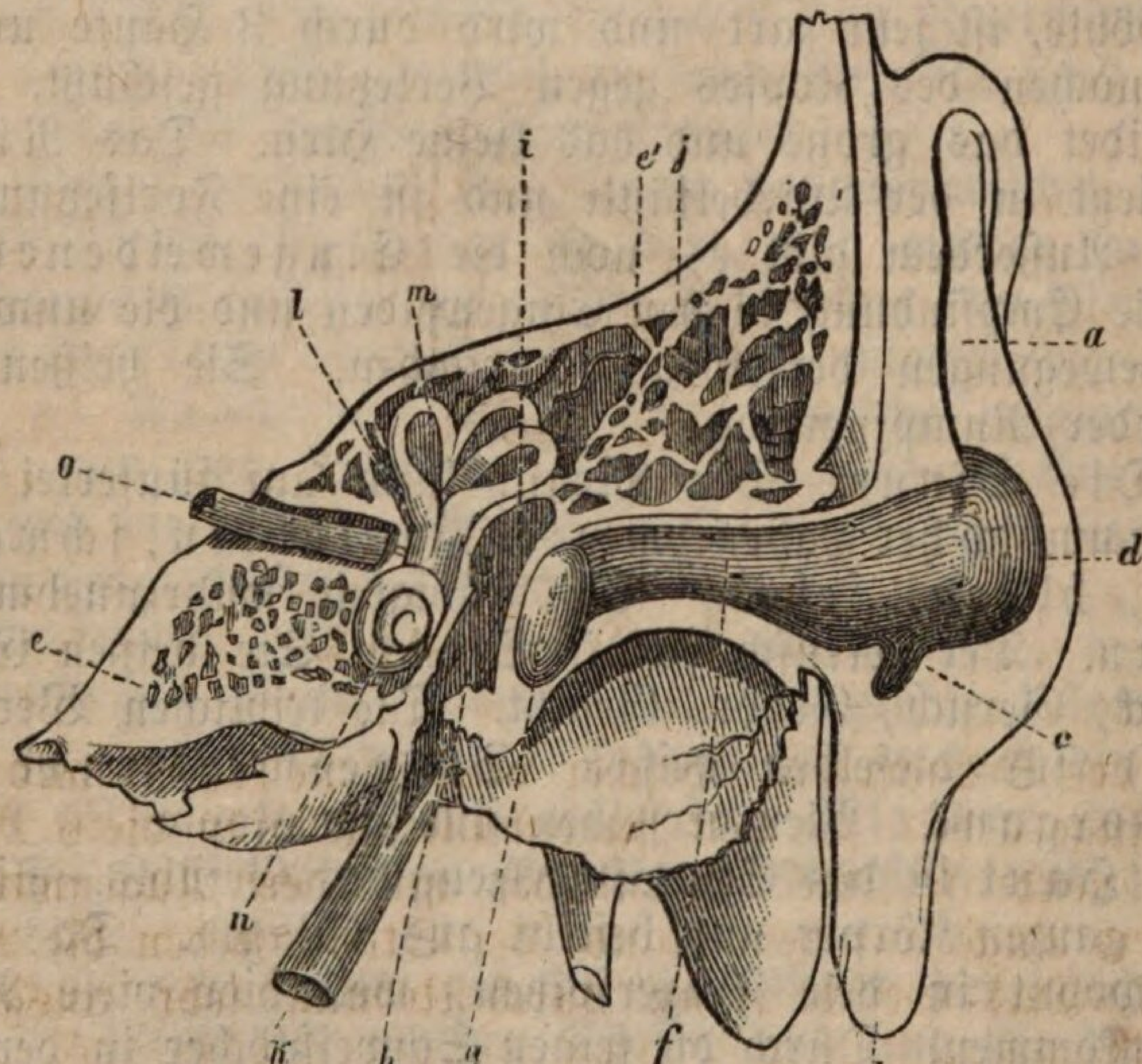
5. Die Sinne. Der Mensch kann auf fünferlei Weise die Dinge um sich her wahrnehmen: er kann fühlen, schmecken, riechen, hören, sehen. Die Fähigkeit wahrzunehmen ist ein Sinn. Der Mensch hat 5 Sinne. Sie heißen Gefühl, Geschmack, Geruch, Gehör, Gesicht. Die leiblichen Werkzeuge (Organe) für dieselben heißen Sinneswerkzeuge oder Sinnesorgane. Vier derselben sind am Kopfe.

Die Haut ist das Sinneswerkzeug des Gefühls. Sie umgibt den ganzen Körper und besteht aus 3 Lagen. Das feinste Gefühl wohnt in den Fingerspitzen, weil hier viele Nerven zusammenkommen. Durch die feinen Schweißlöcher in der Haut dunstet der Körper beständig aus. Sehr schädlich ist es, wenn die Ausdünstung durch Erkältung oder durch Unreinlichkeit unterdrückt wird. Reinlichkeit stärkt die Haut sehr und beför-

dert die Gesundheit. An allen Stellen, besonders aber auf dem Kopfe, ist die Haut mit Haaren bewachsen. Dieselben sind hornartig, hohl, ohne Gefühl und erhalten ihre Nahrung aus der Haut.

Die Zunge ist das Werkzeug des Geschmacks. Sie liegt im Munde, ist fleischig und sehr beweglich. Unten ist sie durch das Zungenbändchen befestigt und wird durch den Speichel beständig feucht erhalten. Mit der Zunge werden die Speisen geprüft. Auch dient sie zum Schlucken und ist zum Sprechen unentbehrlich.

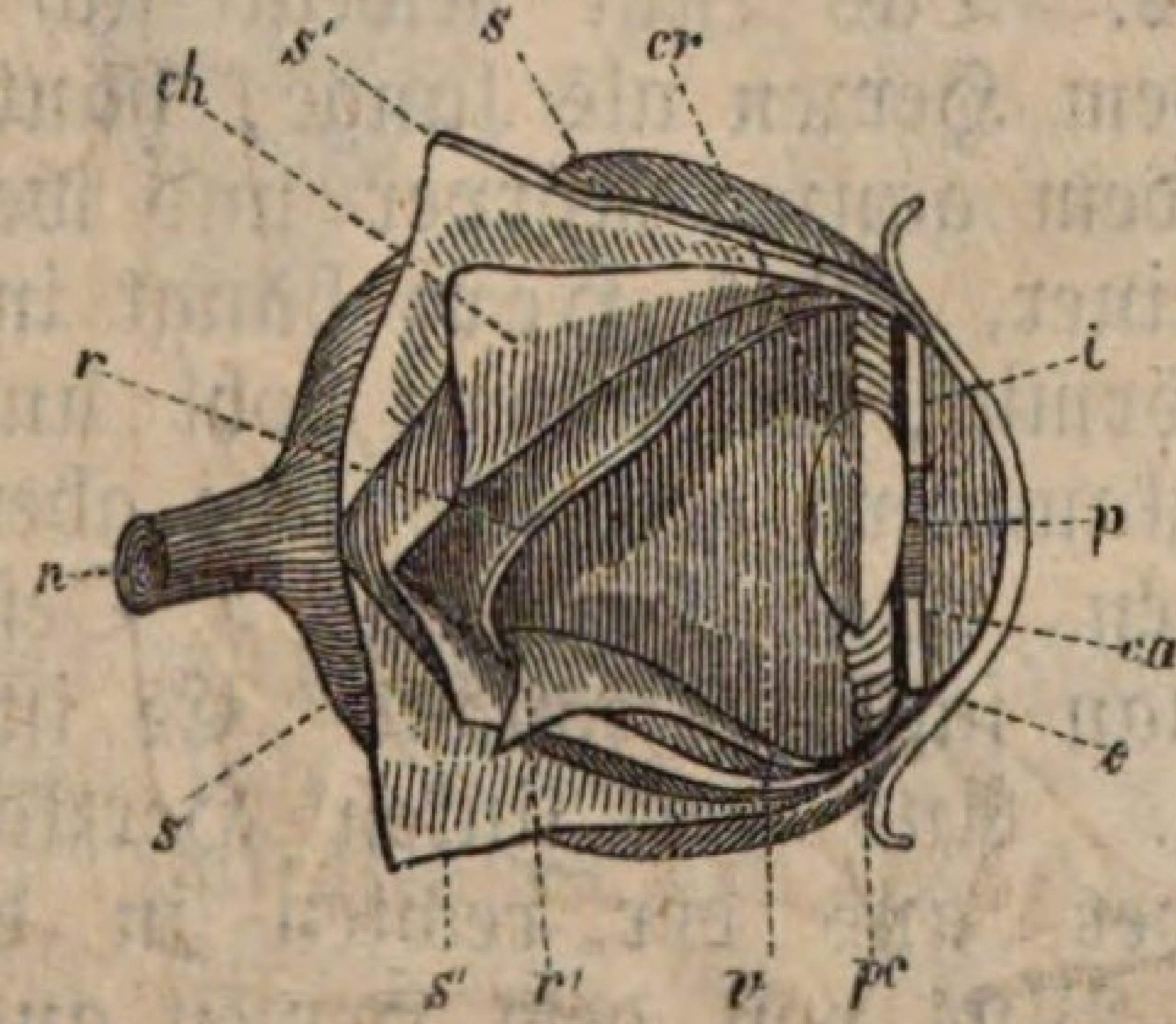
Die Nase ist das Werkzeug des Geruchs. Man unterscheidet die äußere und die innere Nase; jene hat unten die Nasenflügel und die Scheidewand, neben der die beiden äußern Nasenlöcher sind, und welche sich in die innere Nase fortsetzt; diese besteht außerdem in den beiden Nasenhöhlen mit den innern Nasenlöchern, welche in die Rachenhöhle führen. Eine zarte empfindliche Schleimhaut breitet sich an den Flächen der Nasenhöhlen aus. Dieselbe sondert viel Schleim ab und ist der Sitz des Geruchs.



(Abb. 1.) Das Ohr.

Das Ohr ist das Werkzeug des Gehörs. Man unterscheidet das äußere, mittlere und innere Ohr. Das äußere Ohr hat die knorpelige Ohrmuschel (a) mit mehrern Windungen und den äußeren Gehörgang (f). Es fängt den Schall auf. Das mittlere Ohr oder die Trommelhöhle (h) enthält die 4 Gehörknöchelchen, steht mit dem Munde durch eine Röhre (k) in Verbindung und wird durch das Trommelfell (g) von dem Gehörgange geschieden. Es leitet den Schall weiter. Das innere Ohr oder das Labyrinth liegt ganz in der Knochenmasse des Kopfes und besteht aus der Schnecke (n), dem Vorhofe (l) und den 3 cirkelförmigen Gängen (m). In ihm entsteht der Schall eigentlich. Das Gehör kann durch Uebung außerordentlich vervollkommnet werden.

Das **Auge** ist das Werkzeug des Gesichts. Die Augen liegen in besondern knöchernen Höhlen unter der Stirne neben der Nase. Jedes Auge besteht aus dem Augapfel und den Augenhüllen. Der Augapfel ist rund und besteht aus 3 Häuten, von welchen der Glaskörper (v), die Krystalllinse (cr) und die wässerige Feuchtigkeit umhüllt werden. Sein Hauptbestand-



(Abb. 2.) **Das Auge.**

theil ist der Sehnerv (n), welcher vom Hirne kommt und hinten in das Auge geht. Zu den Augenhüllen gehören die 6 Muskel, die Thränendrüse, die Augenlieder mit den Augenwimpern. Ueber dem Auge auf dem Rande der Stirne stehen die Augenbraunen. Das Gesicht kann durch Uebung sehr ausgebildet werden.

6. **Die Verdauungswerkzeuge.** Zu seiner Erhaltung braucht der Mensch Speise und Trank, welche er durch den **Mund** zu sich nimmt und in dem **Darmcanale** verdaut.

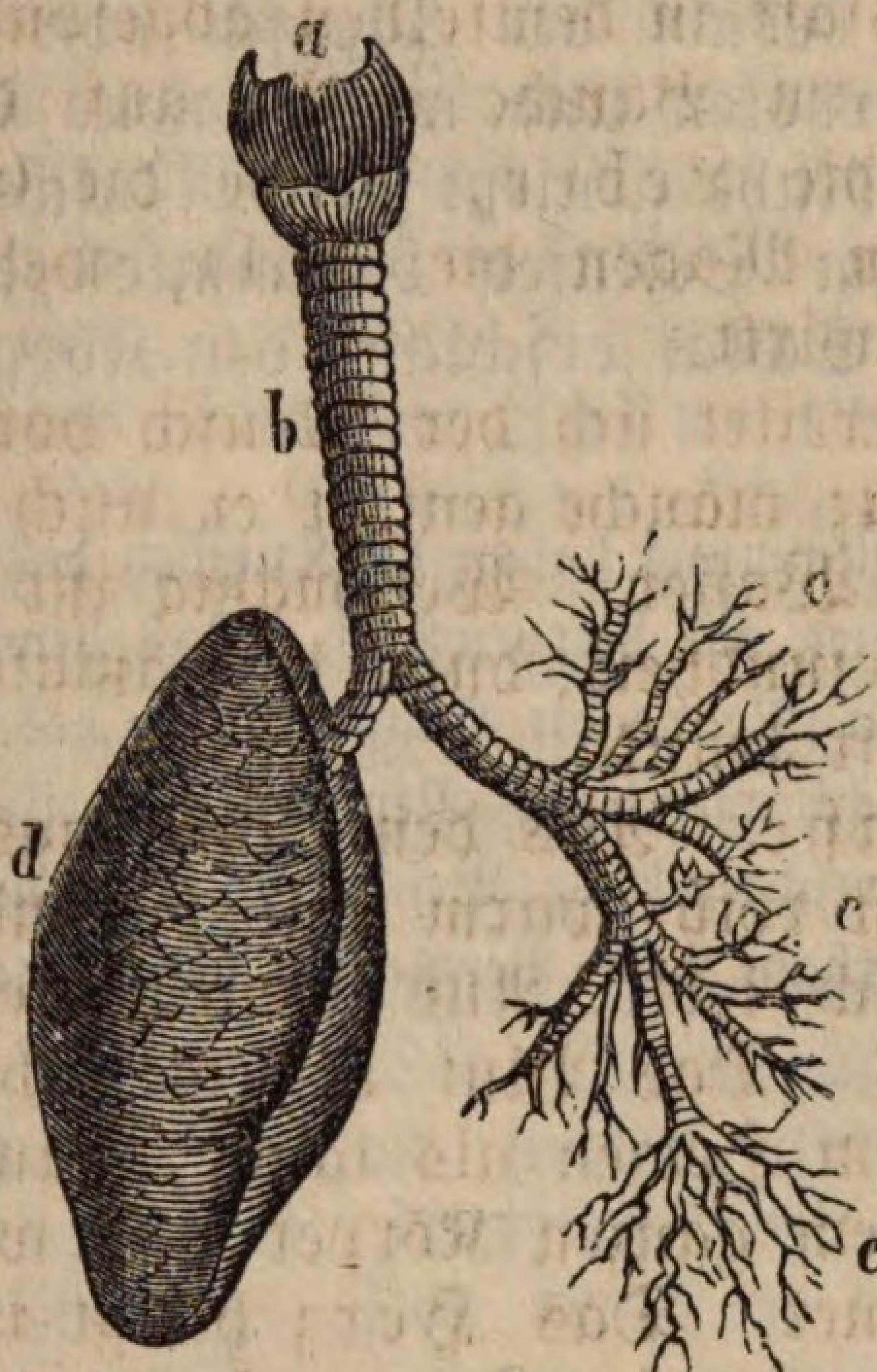
Der Darmcanal fängt mit dem Munde an und theilt sich in Speiseröhre, Magen und Darm. Nachdem die Speise zermalmt ist, wird sie in einzelnen Bissen durch die Speiseröhre hinabgeschluckt in den Magen. Derselbe liegt in dem obern Theile des Bauches, ist häutig und verdaut mit Hülfe des Magensaftes die Speisen. In dem schlauchartigen, vielfach gekrümmten Darme wird die Verdauung fortgesetzt; hauptsächlich aber wird der Nahrungssaft in demselben abgesondert. Außer dem Darmcanal liegen im Bauche noch: auf der rechten Seite unter den Rippen die Leber, welche die Galle bereitet; auf der linken Seite am Magen die Milz, welche gleichfalls bei der Verdauung mitwirkt.

Die Speisen bereitet sich der Mensch vorher auf die mannigfaltigste Weise zu; manche genießt er auch roh. Der gesündeste Trank ist das Wasser. Wer mäßig ißt und trinkt, erhält sich dadurch seine Gesundheit; durch Unmäßigkeit dagegen machen sich die Menschen oft krank.

7. Die Gefäße. Aus dem Nahrungssafte entsteht das Blut. Dasselbe ist roth, warm und beständig in Bewegung, so lange der Mensch lebt. Aus dem Blute bilden sich alle Theile des Körpers. Das Blut bewegt sich in den Adern. Diese gehen von dem Herzen als lange, häutige Röhren aus, verbreiten sich in dem ganzen Körper und werden durch Verzweigung immer feiner. Das Herz hängt in der Brusthöhle. Es ist stumpfkegelförmig, im Innern hohl und von oben nach unten in zwei Herzkammern getheilt, jede aber noch mit einer Vorkammer versehen. Das Herz hat 4 Oeffnungen, bewegt sich unaufhörlich, man sagt: es schlägt. Es ist der Mittelpunct der Blutbewegung. Aus der linken Herzkammer geht das Blut in den Körper, aus der rechten in die Lungen. Die Adern, welche das Blut von dem Herzen aus in den Körper oder in die Lungen führen, heißen Schlag- oder Pulsadern; die andern, welche es wieder zurückführen in das Herz, heißen Blutadern oder Venen. Außerdem gibt es noch Adern, welche einen ungefärbten Saft führen; sie heißen Saugadern oder Lymphgefäße. Ferner gehören zu den Gefäßen auch die Nieren mit den dazu gehörenden Theilen. Sie sondern aus dem Blute den Harn (Urin) ab. Sie liegen zu beiden Seiten der sogenannten Lendenwirbel unter den letzten Rippen.

8. Die Athmewerkzeuge. Die Luft ist dem Menschen zum Leben unentbehrlich; ohne dieselbe müßte er augenblicklich sterben. Er athmet sie durch die Nase und den Mund beständig ein; reine Luft ist sehr gesund, dagegen wirkt unreine und

verdorbene Luft höchst nachtheilig und erstickend. Die Werkzeuge zum Athmen sind die **beiden Lungen** (d), welche an der Luftröhre in der Brusthöhle zu beiden Seiten des Herzens hängen. Die **Luftröhre** (b), deren oberster Theil der Kehlkopf (a) heißt, besteht aus einer häutigen Röhre mit Knorpel-



ringen und geht im vordern Theile des Halses hinunter in die Lungen. Diese sind sehr locker, schwammig und bestehen aus feinen Blut- und Luftgefäßen (c und e), die eigentlich die Verzweigungen der Adern und der Luftröhre sind. Die Lungen sind in beständiger Bewegung, indem sie sich wechselweise zusammenziehen und wieder ausdehnen. In den Lungen wird das Blut erfrischt und von unreinen Theilen gereinigt. Durch die Lungen und besonders durch die kunstvolle Einrichtung des Kehlkopfes ist ferner der Mensch im Stande, sprechen zu lernen und mancherlei Töne hervorzubringen.

9. **Bewegung und Schlaf.** Die einzelnen Körpertheile des Menschen sind der mannigfaltigsten Bewegung fähig. Die Bewegungen, welche zur Erhaltung des Lebens nothwendig sind, geschehen **unfreiwillig** und darum ununterbrochen fort, so lange der Mensch lebt; ihr Aufhören bringt den Tod. Solche unfreiwillige Bewegungen sind die Thätigkeit des Her-

zens, der Lungen, der Verdauungswerkzeuge, des Hirns. Andere Bewegungen hängen von unserem Willen ab; sie sind willkürlich. Dies ist der Fall mit der Bewegung der Glieder und ihrer Theile, sowie mit der Ortsbewegung. Es ist unglaublich, zu welcher Fertigkeit und Mannigfaltigkeit es der Mensch in diesen Bewegungen durch Uebung bringen kann.

Jede Bewegung erschöpft die Kraft und hat Müdigkeit zur Folge; darum bedarf der Mensch von Zeit zu Zeit der Ruhe, um sich zu erholen und wieder neue Kraft zu sammeln. Die vollkommenste Ruhe genießt der Mensch im Schlafe. Die von der Natur zum Schlafen bestimmte Zeit ist die Nacht. Zu viel Ruhe und Schlaf erschlafft den Körper und macht ihn träge.

1. Welche Bestimmung haben die Knochen des Menschen? 2. Welche Bestimmung haben die Nerven? 3. Was bewirken insbesondere die Rumpfnerven? 4. Nenne die Hauptorgane des Verdauungsapparates nebst ihren Verrichtungen! 5. Nenne die Theile der Athmewerkzeuge, und was sie verrichten! 6. Beschreibe das menschliche Auge! das Ohr! die Körperhaut! 7. Vergleiche die Sinne des Menschen mit einander!

III. Das Thierreich.

I. Säugethiere.

Die nachfolgend beschriebenen Thiere heißen Säugethiere; denn sie haben Saugwarzen und gebären lebendige Junge, welche sie eine Zeit lang mit Milch säugen. Die Säugethiere haben ein inneres, gegliedertes Knochengerüste, dessen Stamm die Wirbelsäule ist. Aeußerlich an demselben liegen die Muskel, welche mit Adern und Nerven durchzogen sind. Die Rumpfhöhle ist durch das Zwerchfell in die Brust- und Bauchhöhle geschieden. In der letzteren liegen die Verdauungswerkzeuge, nämlich der Magen, der Dünn- und Dickdarm, die Leber, die Milz. In der Brusthöhle liegt das Herz, welches 2 Herzkammern, 2 Vorkammern und 4 Oeffnungen hat. Das Blut ist roth, warm und macht wie bei dem Menschen einen doppelten Kreislauf. Die Lungen hängen zu beiden Seiten des Herzens in der Brusthöhle; die Luftröhre

hat am obern Ende einen Kehlkopf. Die Sinnesorgane sind alle vorhanden.

Allermeist sind die Säugethiere mit Haaren bedeckt und haben 4 Beine, Zähne, fleischige Lippen und Ohrmuscheln.

Man bringt sie in 10 Abtheilungen, welche Ordnungen heißen: 1. Vierhänder, 2. Handflügler, 3. Raubthiere, 4. Beutelthiere, 5. Nagethiere, 6. zahnlückige Thiere, 7. Einhufer, 8. Zweihufer, 9. Vielhufer, 10. Wallthiere.

1. Die Hauskatze (Felis domestica) ist ein Raubthier. Der Körper langgestreckt und mit kurzen weichen Haaren von verschiedener Farbe bedeckt. Die Haut ist leicht ablösbar. Der Kopf rund und dick, und hat 2 wenig hervorstehende Kinnladen. In denselben sind die Zähne eingekeilt, nämlich $^{6}/_{6}$ Schneidezähne, $^{1\cdot1}/_{1\cdot1}$ Eckzähne, $^{4\cdot4}/_{4\cdot4}$ Backenzähne. Die Körperhaut bildet an den Kinnladen die Lippen, von welchen die Oberlippe mit langen Tast- oder Schnurrhaaren versehen ist. Die Zunge vorn abgerundet, rauh und sehr beweglich. Die Nase ragt nicht hervor, ist klein, vorn kahl und öffnet sich mit 2 Nasenlöchern. Die Augen nach vorn gerichtet, groß, rund, gelblichgrün, leuchten des Nachts, und jedes hat 2 bewegliche Augenlieder. Die Ohren haben einen äußern Gehörgang mit einer spitzigen, steifen, inwendig nackten Ohrmuschel. Der Hals dünn, kurz, walzenförmig; der Rumpf schlank und walzenförmig. Der Rücken sehr biegsam; läuft hinten in einen geringelten, langen, zugespitzten Schwanz aus. Die Brust stärker als der Bauch, und an beiden die Saugwarzen oder Zitzen in 2 Reihen. Die Beine mittelmäßig lang, äußerlich aus 3 Hauptheilen: Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß bestehend. Ein Vorderfuß hat 5, ein Hinterfuß 4 Zehen; an denselben hakenförmig gekrümmte, spitzige, einziehbare Krallen. Die Katze tritt mit den Zehen auf. Gesicht und Gehör erscheinen unter den Sinnen am schärfsten.

Das Weibchen bringt jährlich zweimal, jedesmal 3—5 Junge zur Welt und säugt sie eine Zeit lang mit der Milch seiner Zitzen. Das Junge ist behaart, aber blind und zahnlos, und wird zu einem überaus niedlichen und possirlichen Thierchen.

Die Katze ist fast über die ganze Erde verbreitet; sie lebt als Hausthier, nährt sich vorzüglich von Fleisch und Milch, frißt aber auch Pflanzenkost. Sie ist reinlich, naschhaft, falsch, gewöhnt sich mehr an das Haus, weniger an den Menschen; sie klettert geschickt, sieht bei Nacht gut und wird durch Streichen stark elektrisch. Die Katze fängt Mäuse und Ratten, tödtet aber

auch Tauben und anderes Geflügel; aus ihren Därmen macht man Saiten.

Der Löwe (Felis leo) hat einen gedrungenen Körper; ein gewaltiges Gebiß; er ist einfarbig braungelb; Schwanz mit Endquaste versehen; 2—2½ Meter lang; Männchen mit einer Mähne; ein kräftiges, gewandtes, nächtliches Raubthier, das vom Fleische lebt, seine Beute im Sprunge ergreift, besonders fliehende Menschen und Thiere; in Africa und Asien.

2. Das Rind oder der Hausochse (Bos taurus) ist ein Zweihufer. Das junge Thier heißt Kalb, das zweijährige Färse, das Männchen Stier, das Weibchen Kuh und der verschnittene Stier Ochse. Das Rind ist ein großes, plumpes Thier, gegen 1,3—1,6 m. hoch, mit kurzen Haaren bedeckt, welche meist braunroth, aber auch anders gefärbt sind. Der Kopf länglich-vierkantig und dick; die Stirne groß, breit und flach, in der Mitte mit einem Busch gekräuselter Haare. Die beiden Hörner bleibend, rund, hohl, halbmondförmig nach vorn gekrümmt. Von den beiden Kinnladen ist die untere von der Seite beweglich. In denselben sind die Zähne, nämlich $^{0}/_{8}$ Schneidezähne, keine Eckzähne, $^{6 \cdot 6}/_{6 \cdot 6}$ Backenzähne. Die Lippen und die nicht hervorragende Nase schwarz oder fleischfarbig und unbehaart; die Zunge fleischig und groß. Die großen, schwarzen Augen meistens trübe. Die Ohren haben einen äußern Gehörgang mit einer langen, inwendig behaarten und beweglichen Ohrmuschel, welche fast wagrecht absteht. Der Hals stark; an ihm und an der schmalen Brust eine lange Wamme. Der Rumpf plump und kaum noch einmal so lang als dick. Der Rücken steif; läuft in einen langen Wedel aus. Das Kreuz nicht gerundet; die Hüften flach und ragen stark hervor. Am Bauche zwischen den Hinterbeinen sitzt das Euter mit 4 Saugwarzen. Die Beine sind stark und kräftig und bestehen aus Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß. Am Fuß 4 Zehen, jede in einer hornartigen Scheide. Die vordern berühren den Boden, und heißen Hufe; die Hinterzehen Afterhufe. Die Sinne sind nicht scharf.

Das Rind und alle Zweihufer haben einen vierfachen Magen, von denen der erste Wanst oder Pansen heißt, der zweite Haube oder Netzmagen, der dritte Buch (Psalter, Kalender), Lesemagen oder Mannigfalt, der vierte Lab- oder Fettmagen. Die gekaute Nahrung wird im Wanst und Netzmagen erweicht, dann nach neuern Forschungen zu Kugeln geballt, welche in das Maul gehen, um noch einmal gekaut oder wiedergekäut zu werden, woher die Zweihufer auch Wiederkäuer

heißen; endlich geht der wiedergekäute Bissen in den Labmagen, wo die eigentliche Verdauung so weit geht, als in dem einfachen Magen anderer Thiere.

Die Kuh geht 9 Monate trächtig, bringt jährlich 1 Junges zur Welt und säugt dasselbe eine Zeit lang mit der Milch ihres Euters. Das Junge ist behaart, sehend und hat bei der Geburt schon 2 bis 4 (untere) Schneidezähne.

Das Rind ist über die ganze Erde als Hausthier verbreitet; es nährt sich von Gras und Kräutern aller Art, ist träge, langsam, wenig gelehrig, der Blick traurig. Die Kuh ist sanft, der Stier muthig und unbändig, seine Waffen sind die Hörner, mit denen er seinen Feind durchbohrt. Die zahlreichen Rassen zerfallen in Gebirgsrassen mit langer Wamme, wie das schweizer Rind, und Niederungsrassen mit kürzerer Wamme, wie das friesische. Das Rind ist vielen Krankheiten unterworfen. Der Nutzen des Rindes ist außerordentlich groß. Es dient zum Ziehen; sein Fleisch wird gegessen; die Milch der Kuh dient mannigfaltig als Nahrungsmittel, zu Butter und Käse. Die Haut gibt Leder, der Talg Kerzen und Seife, auch die Stearinlichter sind aus einem Bestandtheile des Talgs bereitet. Die Hörner und Hufe geben Kämme und Drechslerarbeiten, die Knochen Knöpfe, Dung ꝛc. Die Haare dienen zum Auspolstern.

3. D e r g e m e i n e F u ch s (Canis vulpes) ist ein Raubthier. Er ist ohne den Schwanz über 0,65 m. lang, mit einem dichten Pelze bedeckt, welcher oben dunkelgelbroth, unten aschgrau, an der Schwanzspitze weiß ist und eine graue Grundwolle hat. Der Kopf dick, abgeplattet und geht in eine zugespitzte Schnauze aus, auf deren Lippen starke Borstenhaare stehen. Die drei Zahnarten sind $^{6}/_{6}$ Vorderz., $^{1\cdot1}/_{1\cdot1}$ Eckz., $^{6\cdot6}/_{6\cdot6}$ Backenz. Die Nase hervorstehend, unbehaart feucht, schwarz. Die Augen stehen schräg, wodurch das Gesicht einen Ausdruck von Verschmitztheit erhält; die Ohren aufrecht, spitz und kurz. Der Hals stark, der Rumpf schlank, nach hinten dünner und trägt 2 Reihen Saugwarzen an Brust und Bauch; der Schwanz gerade, buschig, 0,4 m. lang und hat auf der Wurzel eine Drüse (Viole), die eine geronnene, wie Veilchenduft riechende Fettigkeit enthält. Die Beine kurz; an einem Vorderfuß 5, an einem Hinterfuß 4 Zehen mit starken, uneinziehbaren Krallen; die Fußsohlen behaart. Der Fuchs tritt mit den Zehen auf. Das Weibchen bekommt im April 3—7 Junge, welche röthlichgraue Haare, aber 10—14 Tage lang geschlossene Augen haben.

Der Fuchs gräbt sich Höhlen, benutzt auch verlassene Dachsbaue zur Wohnung; er hat eine bellende Stimme, scharfe Sinne, ist gefräßig, listig, vorsichtig und scheu. Er ist in ganz Europa, Nordasien und Nordamerica verbreitet, lebt in Wäldern, Vorhölzern und Haiden, nicht fern von den Menschen; seine Nahrung besteht in Mäusen, Hasen, Geflügel, Honig, Weintrauben, Maikäfer, Aas 2c. Sein Balg gibt Pelzwerk; sein Fleisch kann gegessen werden. Den Jagden thut er Schaden; nützt aber auch.

Der Wolf (Canis lupus) hat eine gelblichgraue, mit Schwarz untermischte Farbe; den langen, buschigen Schwanz trägt er zwischen die Hinterbeine gezogen, wie ein furchtsamer Hund. Er ist einem großen Schäferhunde ähnlich und wird über einen Meter lang. Der Wolf ist in Europa das gefährlichste Raubthier; in Deutschland zeigt sich glücklicher Weise selten einer, desto häufiger aber ist er in Frankreich und noch mehr im östlichen Europa. Trotz seiner großen Stärke ist er feig, und nur besonderer Hunger oder das Auftreten in Schaaren macht ihn muthig genug, Menschen anzugreifen, wie es denn in Frankreich und Rußland nichts Seltenes ist, daß Menschen von ihm zerrissen werden; sonst aber fällt er Schafe, Ziegen, Rehe, Hirsche, Pferde und Rinder an. Aas verschmäht er ebenfalls nicht und ist überhaupt ein gefräßiges, unersättliches Thier. Der Wolf bellt nicht, sondern heult gräßlich. Die Wölfin wirft jährlich einmal 3—9 Junge. Der Winterbalg liefert ein gutes Pelzwerk und heißt Wildschur. Diejenigen, welche Leichen ausscharren, werden Währwölfe genannt.

4. Der gemeine oder braune Bär (Ursus arctos) ist ein Raubthier. Der Körper schwer, dick, mit langen, braunen Haaren, der Schwanz kurz; er tritt mit dem ganzen Fuße auf; 5 Zehen mit starken Krallen; viele Höckerzähne; 1,3—2 m. lang; in Waldungen Nordasiens, Ost- und Westeuropas, in den Alpen; klettert gut; zähmbar; frißt Getreide, Obst, Honig, Insecten, aber auch Schafe, Pferde und Rinder; fällt den Menschen nur an, wenn er gereizt wird. Gibt gutes Pelzwerk, das Fleisch ist eßbar.

Vergleiche Bär und Löwe! Bär und Fuchs!

5. Das Reh (Cervus capreŏlus) ist ein Zweihufer. Sein schlanker, zierlicher Körper über 1 Meter lang und an 0,6 m. hoch, mit groben, kurzen Haaren bedeckt, welche im Sommer rothbraun, im Winter röthlichgrau sind. Der Kopf länglich und mager; die Schnauze dünn, die Nase kahl. Von den 3

Zahnarten sind vorhanden $^{0}/_{8}$ Vorderz., $^{0}/_{0}$ Eckz., $^{6\cdot6}/_{6\cdot6}$ Backenz. Die Augen groß, aber zum Unterschiede vom Hirsch ohne Thränenhöhlen; die Ohren lang, zugespitzt. Das Männchen hat auf dem Stirnknochen des Kopfes das sogenannte Geweih, welches jährlich im Herbste abfällt und sich dann neu erzeugt. Es ist gabelästig, runzelig, walzenförmig. Der Hals dünn und länger als der Kopf; der Rumpf vorn dicker als hinten, mit einem kaum merklichen Schwanz und einem Euter mit 4 Saugwarzen zwischen den Hinterbeinen. Die Beine hoch und dünn, die Füße zierlich, jeder mit zwei Zehen und schwarzen Hufen um dieselben und 2 Afterzehen. Das Weibchen (Ricke oder Rehgeiß) wirft 2 Junge, welche auf rostrothem oder braunem Grunde weißgefleckt sind.

Das Reh lebt in lichten Wäldern und Vorhölzern familienweise und nährt sich von Gras, Knospen, Schößlingen der Bäume, junger Saat ꝛc. Es ist lebhaft, schnell, vorsichtig und hat außerordentlich scharfen Gesichts-, Geruchs- und Gehörsinn. Es wird wegen Fleisch und Fell vorzüglich gejagt.

6. Das gemeine Kameel (Camēlus dromedarius) ist ein Zweihufer. Ohne Hörner, oben und unten Eckzähne; Hals lang, Oberlippe gespalten; die zwei Zehen durch breite schwielige Sohlen verwachsen, an der Brust eine Schwiele; nur Ein Fetthöcker; gegen $2^{1}/_{2}$ Meter lang; in Südasien und Nordafrica Hausthier, und als Lastthier den Karawanen unentbehrlich (Schiff der Wüste genannt); um den Magen ein sogenannter Wassermagen, daher es 8 bis 14 Tage durstet; die Haare geben grobe Zeuge, Fleisch und Milch Nahrungsmittel, der Mist dient zur Feuerung und Bereitung des Salmiaks.

Vergleiche das Reh und Kameel mit dem Rind!

7. Der Esel (Equus asĭnus) ist ein Einhufer. Er ist 1,3—1,6 m. lang, 1—1,3 m. hoch, mit kurzen, grauen Haaren bedeckt. Der Kopf kurz, dick, mit langer Oberlippe und ausdruckslosem Gesicht. Das Männchen hat $^{6}/_{6}$ Vorderzähne, $^{1\cdot1}/_{1\cdot1}$ Eckzähne, $^{6\cdot6}/_{6\cdot6}$ Backenzähne; der Stute fehlen die Eckzähne. Die Ohren lang und schlaff; am Halse eine kurze Mähne. Der Rumpf mehr plump als bei dem Pferde, endigt in einen kahlen Schwanz mit einem Haarbüschel am Ende und hat am Bauche zwischen den Hinterbeinen ein Euter mit 2 Saugwarzen. Die Beine kurz; der Fuß hat nur 1 Zehe, mit einem Huf umgeben. Die Eselin gebärt nur ein Junges.

Der Esel ist fast über die ganze Erde verbreitet; doch kommt

er mehr in warmen, südlichen Gebirgsgegenden vor, wo er auch größer und flinker ist als bei uns. Er ist mit der schlechtesten Kost zufrieden, liebt namentlich trockene, salzige Kräuter, selbst Disteln, doch zieht er Klee und Hafer vor. Sein Gang ist sicher, seine dicke Haut gegen Insectenstiche unempfindlich; selten wird er krank. Er wird zum Reiten und Lasttragen gebraucht; sein Fleisch wird gegessen; seine nahrhafte Milch getrunken; seine Haut liefert Pergament und anderes Leder.

Von einem Eselshengst und einer Pferdestute stammt das Maulthier; von einem Pferdehengst und einer Eselsstute der Maulesel. Solche Bastarde richten sich am meisten nach dem Weibchen, von welchem sie geboren werden.

8. Das gemeine Eichhörnchen (Sciūrus vulgāris) ist ein Nagethier. Es ist 0,24 m. lang und mit einem zarten Pelze bedeckt, welcher oben rothbraun, am Bauche weißlich ist. Der Kopf rundlich, mit stumpfer Schnauze und mit Barthaaren an derselben; eine nicht hervortretende Nase. Nur 2 Zahnarten, $^{2}/_{2}$ Vorderzähne, $^{0 \cdot 0}/_{0 \cdot 0}$ Eckzähne, $^{4 \cdot 4}/_{4 \cdot 4}$ Backenzähne. Die Augen groß, lebhaft und schwarz; die Ohren von mittlerer Länge, mit Haarbüscheln an den Spitzen. Der Hals kurz und sehr beweglich; der Rumpf schlank und endigt in einen 0,18 m. langen, starkbehaarten Schwanz; der Rücken gewölbt; die Saugwarzen am Bauche. Die Vorderbeine kurz und vierzehig; die Hinterbeine länger, fünfzehig, zum Sitzen eingerichtet; an allen Zehen Krallen. Das Weibchen wirft 2mal, jedesmal 3—7 blinde, behaarte Junge, nämlich im April und Juli.

Die Eichhörnchen sind lebhafte, muntere Thiere, klettern sehr geschickt, lassen sich, jung aus dem Neste genommen, leicht zähmen. Sie leben fast auf der ganzen Erde in Wäldern, wo sie fast immer auf Bäumen sind, mehrere Nester bauen, von Samen, Nüssen, Bucheln, Knospen, Rinden ꝛc. sich nähren, wovon sie auch Wintervorräthe eintragen, und an den Bäumen viel Schaden thun. Das Fleisch wird hie und da gegessen, die Schweifhaare dienen zu Pinseln; von den nordischen stammen zwei Pelzsorten, das Grauwerk und die Fehwamme.

9. Der Biber (Castor fiber) ist ein Nagethier. Die Zehen der Hinterfüße sind mit Schwimmhaut verbunden; der Schwanz nackt, schuppig, plattgedrückt; die Nagezähne sehr stark; er wird so groß wie ein Schaf, 60 bis 80 Pfund schwer; rothbraun; gesellig; an Flußufern in Nordamerica, Sibirien, hie und da noch an der Donau in Deutschland, besonders im südlichen Bayern; nähren sich von Blättern und Baumrinde; ihr Wollpelz liefert das feinste Haar zu Hüten; das Bibergeil,

in einem besondern Beutel, ein wichtiges Arzneimittel; Fleisch und Schwanz gute Speise.

Vergleiche den Biber mit dem Eichhörnchen

10. Die gemeine Fledermaus (Vespertilio murīnus) ist ein Handflügler. Sie ist so groß wie eine Maus, hat kurze, weiche Haare, auf dem Rücken und Kopfe eine rothbraune, am Bauche weißgraue Farbe. Der Kopf dick; das Maul weit gespalten und enthält $^4/_6$ Vorderz., $^{1 \cdot 1}/_{1 \cdot 1}$ Eckz., $^{4 \cdot 4}/_{4 \cdot 4}$ Backenz. Die Nase glatt, ohne Furchen; die Augen klein, tiefliegend und blöde; die Ohren nackt, durch eine feine Haut gebildet, inwendig mit einem Deckel versehen. Der Hals kurz, der Rumpf länglich und hat 2 Saugwarzen auf der Brust. Die Beine auf jeder Seite so durch dünne, nackte Flughäute verbunden, daß sie zwei lange Flügel bilden. Die Vorderfüße haben 4 lange, nagellose Zehen, zwischen welchen die Flughaut ebenfalls ausgespannt ist, und einen kurzen Daumen, dessen scharfe Kralle zum Anhängen und zum Kriechen dient. Die Hinterfüße haben 5 kurze, unverbundene Zehen, deren spitze krumme Nägel zum Aufhängen mit dem Kopfe nach unten dienen. Das Weibchen wirft 1—2 Junge, und trägt diese, indem sie sich an seine Brust anhäkeln, mit herum, bis sie fliegen können.

Diese Fledermaus ist in ganz Europa verbreitet; sie wohnt gesellig in Höhlen, hohlen Bäumen, Mauerlöchern, lebt von Insecten, besonders Nachtschmetterlingen und Käfern, welche sie im Fluge fängt und dadurch nützt. Sie fliegen meistens des Abends und lassen sich am Tage selten sehen; ihr Flug ist leise, schnell und sicher, ihr Gefühl besonders in der zarten Haut der Flügel und der Ohren äußerst fein, und sie scheinen demselben bei ihren Bewegungen hauptsächlich zu folgen. Im Winter halten sie einen langen Schlaf, der aber öfter durch warme Tage unterbrochen wird.

11. Der gemeine (türkische) Affe (Inuus sylvānus) ist ein Vierhänder. Er ist 0,65—1 m. groß, hat einen dicken Pelz, welcher oben graubraun, unten graugelblich ist. Der Kopf stark abgerundet; das Gesicht nackt, fleischfarbig-bläulich, einem Menschenantlitz ähnlich; die Schnauze vorstehend, breit. Im Maule große Backentaschen und $^4/_4$ Vorderz., $^{1 \cdot 1}/_{1 \cdot 1}$ Eckz. und $^{5 \cdot 5}/_{5 \cdot 5}$ Backenz., wie beim Menschen. Die Nase glatt, plattgedrückt, hervorstehend. Die Augen nahe bei einander, klein und lebhaft. Die Ohren nackt, anliegend, mit wenig Windungen versehen. Der Rumpf schlank, mit 2 Saugwarzen an der

Brust, hinten mit großen Gesäßschwielen, aber ohne Schwanz. Die Brust eingesunken, der Bauch hervorstehend. Die Beine fast gleichlang, und die *Füße bilden 4 Hände* (d. h. je 4 Finger mit einem entgegenstellbaren Daumen); die Fingerspitzen mit flachen Nägeln bedeckt. Das Weibchen wirft nur 1 Junges, welches es sehr liebt (pflanzt sich auch in der Gefangenschaft fort).

Der gemeine Affe läßt sich, jung eingefangen, leicht zähmen und zu allerlei Kunststücken abrichten. Er klettert sehr gut und geht gewöhnlich auf allen Vieren, doch öfter auch auf den Hinterbeinen, wenn er seine Vorderbeine zum Ergreifen der Nahrung gebraucht. Er ist lebhaft, frech, boshaft, listig; lebt im nördlichen Africa schaarenweise in den Wäldern und nährt sich vorzüglich von Obst, aber auch von Wurzeln, Nüssen, Insecten. Verwildert wird dieser Affe auch auf den Felsen von Gibraltar angetroffen.

12. *Das große Känguruh* (Halmatūrus gigantēus) ist ein Beutelthier. Es ist 1,3—2 m. lang und mit einem feinen,



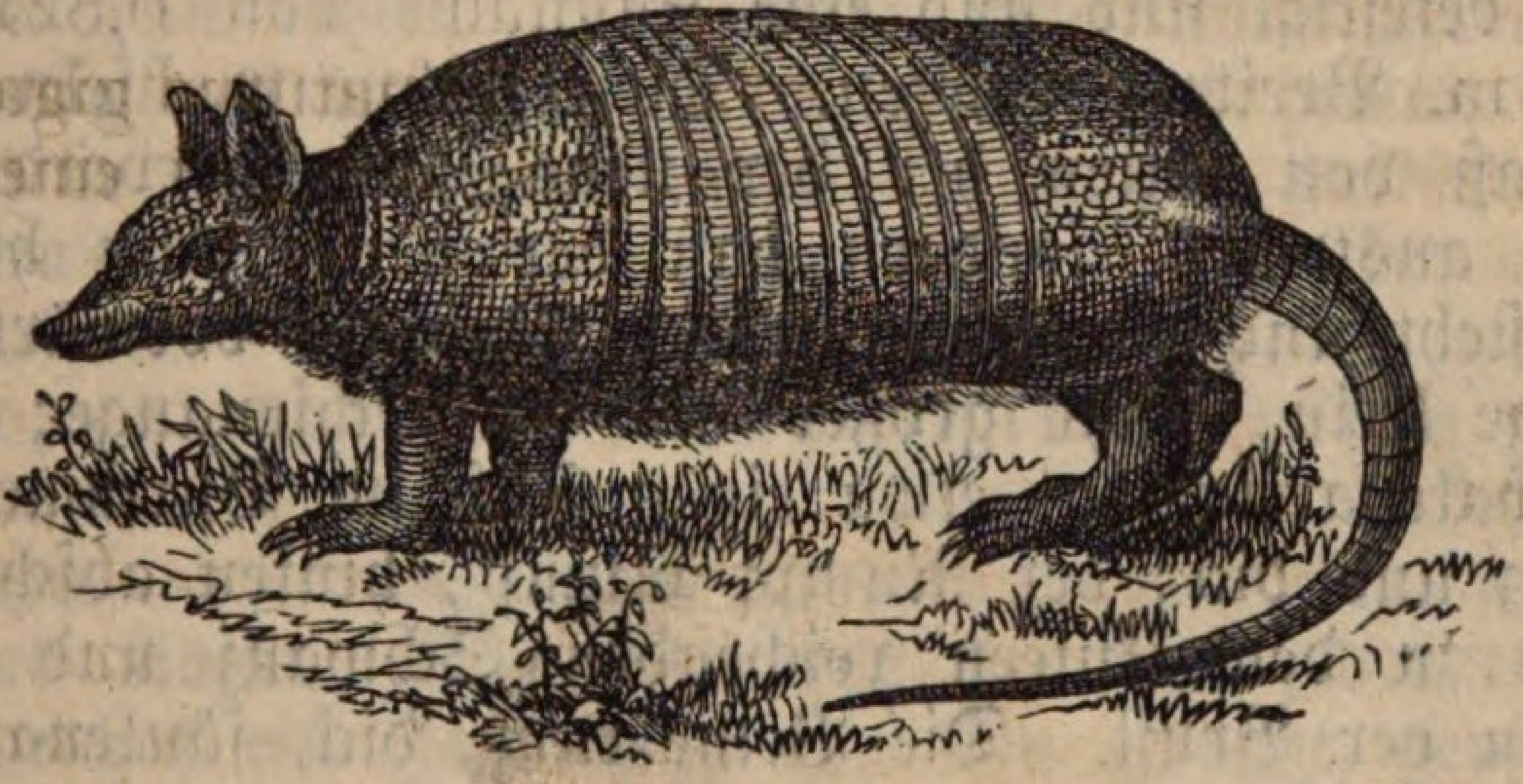
(Abb. 4.) **Das große Känguruh.**

dichten, etwas wolligen Pelze bedeckt, welcher oben grau, unten weißlich ist. Der Kopf ähnelt einem Ziegenkopfe. Die Zähne sind $^{6}/_{2}$ Vorderz., $^{1\cdot 1}/_{0\cdot 0}$ Eckz. 2c. Der Rumpf ist langgestreckt, hinten stärker und geht in einen meterlangen Schwanz über, der beim Springen als Stütze dient. *Die 4 Saugwarzen am Bauche in einem Beutel eingeschlossen*, welcher durch Erweiterung der Bauchhaut, die hier durch zwei besondere Knochen unterstützt ist, gebildet wird. Die Vorderbeine sehr kurz; die Hinterbeine stark, 4mal so lang, mit 4 Zehen, welche starke, hufartige Klauen haben. Das Weibchen wirft

1—2 sehr unvollständig ausgebildete, nur 0,03 m. große Junge, welche, sich an den Saugwarzen ansaugend, im Zitzenbeutel so lange getragen werden, bis alle Theile vollkommen ausgebildet sind, und die Jungen Gras fressen können.

Das große Känguruh lebt auf Neuholland in Heerden von 20—50 Stück und nährt sich von Pflanzenstoffen aller Art. Es ist gutmüthig und harmlos, wegen seines schmackhaften Fleisches und seines feinen Pelzes ein Gegenstand der Jagd. Mittels seiner langen, starken Hinterfüße und seines Schwanzes kann es Sprünge von 3—4½ Meter Weite machen.

13. Das gemeine Gürtelthier (Dasўpus novemcinctus) ist ein zahnlückiges Thier. Es ist ungefähr 0,4 m. lang und hat zur Bedeckung einen Panzer aus knochenartigen Gürteln und Schuppen, welcher mit einer dünnen glänzenden Haut



(Abb. 5.) **Das gemeine Gürtelthier.**

überzogen und von schwärzlicher Farbe ist. Der Kopf klein, von den 3 Zahnarten sind nur vorhanden $^{8.8}/_{8.8}$ Backenzähne; der Rumpf dick, in der Mitte von 7—9 unter einander beweglichen Gürteln umgeben; die Beine sehr kurz, mit starken zusammengedrückten Klauen zum Graben.

Die Gürtelthiere leben in Südamerica in Höhlen wie die Kaninchen. Sie sind sanft, laufen nur langsam, graben sich sehr schnell in die Erde, halten sich in einsamen, waldigen Gegenden auf und gehen des Nachts ihrer Nahrung nach, welche in Ameisen und anderen Insecten, Pflanzen und Früchten besteht. Das geröstete Fleisch soll sehr schmackhaft seyn.

14. Der indische Elephant (Elĕphas indicus) ist ein Vielhufer. Er wird gewöhnlich 2½—3 Meter, doch auch 5 Meter hoch. Die dicke, borkenartige, graubraune Haut ist nur hin und wieder mit zolllangen Borsten besetzt. Der Kopf ver-

hältnißmäßig klein; die Stirne breit, vertieft; die Nase zu einem, von 0,65—2 Meter ausdehnbaren Rüssel verlängert, der zwischen den beiden Nasenlöchern einen etwa 0,03 m. langen Zapfen hat, den der Elephant wie einen Finger gebrauchen kann. Der Unterkiefer sehr kurz, und die Unterlippe fällt nach vorn zu einem Zipfel schlaff zusammen. Mit der Schnauze kann das Thier nichts aufnehmen, sondern stopft sich alles mit dem Rüssel in das Maul. Als Vorderzähne stehen nur im Oberkiefer 2 große Stoßzähne, welche bei dem Männchen oft 2,3—2,5 m. lang und einzeln 120—180 Pfund schwer werden; bei dem Weibchen sind sie etwa 0,48 m. lang. Sie dienen dem Thier als Waffe und liefern das bekannte Elfenbein. Außer den Stoßzähnen sind nur Backenzähne vorhanden, jederseits in jeder Kinnlade ein Zahn. Derselbe besteht aus senkrechten, harten Knochenplatten, die durch eine harte Kittmasse (Cement) an einander befestigt sind und eine Kaufläche von 0,32 m. Länge und 0,16 m. Breite darbieten. Diese Zähne wechseln nicht dadurch, daß von unten her der neue Zahn hervordringt und den alten austreibt, sondern daß der neue Zahn hinter dem alten entsteht und denselben in der Kinnlade vorwärts schiebt. Das Auge klein, nicht größer als ein Ochsenauge; das Ohr schlaff, schalenartig, hat etwa einen Fuß im Durchmesser. Der Hals kurz und dick; der Rumpf plump, hinten abschüssig, hat einen bis zu den Knieen reichenden Schwanz und 2 Saugwarzen an der Brust. Die Beine kurz, dick, säulenartig; der Fuß hat 5 Zehen, von welchen 3 oder 4 äußerlich Hufe haben. Das Weibchen wirft 1 Junges von 1 Meter Höhe, das 2 Jahre gesäugt wird; nach 24 Jahren ist der Elephant ausgewachsen, er soll gegen 200 Jahre alt werden.

Dieser Elephant lebt in Vorder- und Hinterindien und auf den südlicheren Inseln in Heerden von 40—100 Stück in gut bewässerten, waldigen Gegenden, selten einzeln. Seine Nahrung besteht in Baumlaub, Reis, Mais, Zuckerrohr. In Ostindien wird er gezähmt und zur Jagd, zum Fortschaffen von Lasten gebraucht. Ein solcher Elephant bekommt täglich gegen 100 Pfund Reis nebst Baumlaub und säuft im Sommer 2 Hektoliter Wasser täglich. Der wilde Elephant richtet auf den Feldern großen Schaden an. Er ist schnell, gelehrig, in der Regel sanft und anhänglich an seinen Führer. Verschieden von diesem ist der africanische Elephant.

Vergleiche den Elephanten mit dem Schweine!

15. Der gemeine Wallfisch (Balaena mysticētus) ist

ein Wallthier. Er ist das größte aller Thiere, oft einige 20 Meter lang, 12 Meter im Umfang. Er hat eine kahle, 1 Zoll dicke, lederartige Haut, oben schwarz, unten silberweiß; unter derselben eine dicke Fettlage. Der Kopf macht $^1/_3$ des ganzen Körpers aus; statt der Zähne hat die obere Kinnlade inwendig zu beiden Seiten senkrechtstehende Querplatten, welche unten am Rande borstenartige Fasern haben. Diese Platten, Barten genannt, geben das Fischbein; ein großer Wallfisch hat gegen 30 Centner. Die untere Kinnlade wird durch 2 große Bogenknochen gebildet und hat keine Barten. Der Schlund eng (ungefähr 0,14 m. im Durchmesser.) Die weiche, fleischige, fette Zunge gegen 8 Meter lang, nicht vorstreckbar. Die Nasenlöcher liegen nahe an einander, fast oben auf dem Scheitel und dienen sowohl zum Athmen als zum Ausspritzen des mit der Nahrung in den Mund gekommenen Wassers. Die Augen sehr klein, die Ohrmuscheln fehlen. Der Hals nicht unterscheidbar; der fischförmige Rumpf vorn sehr dick, nach hinten verdünnt und endigt in einen 6 Meter breiten, flachen, halbmondförmigen Schwanz mit einer wagrechten Flosse; am After 2 Saugwarzen. Die Hinterglieder fehlen gänzlich; die Vorderglieder sind ungeheure Flossen und nach allen Richtungen leicht bewegbar. Sie enthalten dieselben Knochenstücke wie die Vorderglieder anderer Säugethiere, nur fehlen Finger und Nägel. Das Weibchen bekommt jedesmal nur 1 Junges, welches ein Jahr lang von ihm gesäugt, gepflegt und unter den Flossen umhergetragen wird.

Der gemeine Wallfisch lebt in dem nördlichen Eismeere oft in großer Menge beisammen: auch wird er zu Zeiten an südlichere Küsten verschlagen. Er nährt sich von kleinen Seethieren, besonders von der nordischen Clio (deßhalb Wallfischaas genannt, s. N. 86.) Man fängt ihn des Fettes wegen, aus welchem Thran gemacht wird, und wegen der Barten. Ein Wallfisch wiegt oft gegen 200,000 Pfund, liefert 120 Tonnen (zu 20 Centner) Thran und 30 Centner Fischbein.

1. Ordne die auf der ersten Stufe beschriebenen Thiere nach diesen 10 Ordnungen! 2. Vergleiche die Einhufer mit den Zweihufern; die Raubthiere mit den Nagethieren! die Beutelthiere mit den Handflüglern! 3. Beschreibe die Bedeckung der Säugethiere! 4. Beschreibe die Bewegungswerkzeuge derselben! 5. Stelle die Säugethiere in eine Tabelle zusammen: a. nach den Füßen; b. nach dem Aufenthalte; c. nach dem Gebiß; d. nach der Nahrung; e. nach den Stoffen, durch welche sie nützen!

II. Vögel.

Die im Folgenden beschriebenen Thiere werden Vögel genannt; denn sie haben rothes, warmes Blut, legen Eier, die sie selbst ausbrüten, sind mit Federn bedeckt; haben zwei Beine und zwei Flügel, einen hornartigen Schnabel, keine Zähne und keine Ohrmuschel.

Die Vögel haben ein inneres, gegliedertes Knochengerüste, dessen Stamm die Wirbelsäule ist. Die Muskel sitzen äußerlich an den Knochen, sind alle sehr kräftig und von Adern und Nerven durchzogen. Die Rumpfhöhle ist nicht durch ein Zwerchfell in Brust- und Bauchhöhle getrennt. Die Verdauungswerkzeuge bestehen aus dem Magen, dem Dünn- und Dickdarme mit der Leber, der Milz; vor dem Magen befindet sich häufig ein Kropf. Die Lungen sind klein, weitzellig, am Rückgrat angeheftet; die Luftröhre hat an jedem Ende einen Kehlkopf. Das Herz hat zwei Herzkammern, 2 Vorkammern und 4 Oeffnungen. Das Blut ist roth und warm, und macht einen doppelten Kreislauf. Die Sinnesorgane alle vorhanden.

Man theilt sie in 10 Ordnungen: 1. Singvögel. 2. Dünnschnäbler. 3. Schwalbenvögel. 4. Heftzeher. 5. Klettervögel. 6. Raubvögel. 7. Hühnervögel. 8. Laufvögel. 9. Sumpfvögel. 10. Schwimmvögel.

16. Das Haushuhn (Gallus domesticus) ist ein Hühnervogel. Der Körper ist eirund und bis auf Schnabel und Füße mit Federn bedeckt. Der Kopf rund, nach oben gerichtet; hat oben einen rothen, fleischigen Kamm, unten an der Kehle zwei rundliche, rothe Fleischläppchen. Die Stelle der Zähne vertritt der scharfe Rand des Schnabels. Die Zunge knorpelig. Die eigentliche Nase fehlt; die Nasenhöhle liegt am Grunde des Oberschnabels und öffnet sich nach außen mit 2 Nasenlöchern. Die Augen ziemlich groß, stehen seitlich am Kopfe und haben nebst zwei Augenliedern noch eine halbdurchsichtige Nickhaut. Die Ohren liegen hinten am Kopfe, haben einen weiten Gehörgang, aber keine Ohrmuschel. Der Hals lang, schön gebogen und wird nach der Brust zu stärker; vor- und rückwärts beweglich und drehbar. Der Rumpf eirund und hat eine starke Brust, vor derselben innerlich einen Kropf. Der Rücken ist breit, wenig beweglich und hat einen kurzen Steiß, auf demselben eine Fettdrüse und 14 schräg gegen einander gelegte, in die Höhe gerichtete Federn (Schwanz). Die Flügel sind kurz, daher der Flug schwerfällig. Die Hinter-

glieder stehen weiter nach hinten als bei den Säugethieren, und bestehen aus dem sehr kurzen, äußerlich vom Gefieder verdeckten Oberschenkel, dem befleischten Unterschenkel und dem sehr magern Fuß. Ober- und Unterschenkel sind befiedert; der Fuß ist nackt, hat eine lange Fußwurzel, Lauf genannt (mit dem Laufbeine), und an demselben 4 Zehen mit stumpfen Krallen. 3 Zehen nach vorn, 1 nach hinten; jene sind am Grunde durch eine Haut verbunden, diese sitzt so hoch, daß sie beim Gehen kaum den Boden berührt (Scharrfüße). Außerdem hat der Hahn noch einen Sporn an jedem Fuße. Gehör und Gesicht sind besonders scharf.

Das Weibchen heißt vorzugsweise Huhn oder Henne; das Männchen Hahn. Die Henne legt Eier und brütet in 21 Tagen junge Hühnchen aus denselben. Die Eier sind weiß, länglichrund, vorn mehr zugespitzt als hinten. Theile des Eies sind die Schale, das Eiweiß und der Dotter. An dem Dotter ist ein helles, weißes Körperchen von der Größe einer Linse, aus welchem das Hühnchen (Küchlein) entsteht. Das Junge ist anfänglich mit gelbgrünen Flaumfedern bedeckt und bekommt erst später die eigentlichen Deckfedern.

Das Huhn ist fast überall zahm als Hausthier; nährt sich von Getreide, Brod, Würmern &c., frißt auch Sand. Der Hahn hat einen langsamen, stolzen Gang; er ist wachsam, kräht und streitet gerne. Die Henne hat einen duckenden Gang, gackert, scharrt viel in der Erde, ist sehr für ihre Küchlein besorgt, welche sie führt, lockt und unter ihre Flügel versammelt. Die Hühner leben in großen Gesellschaften und friedlich mit einander. Sie werden der Eier und des Fleisches wegen gehalten. Von Rassen (oder besondern Arten) waren schon früher die Stutzhühner oder Schotten ohne Schwanz sehr verbreitet, und seit Jahren sind es auch die doppelt so großen Cochinchinahühner aus dem gleichnamigen Lande in Hinterindien.

17. Der Haussperling (Pyrrhula domestica) ist ein Singvogel. Er ist ein kleines Thier mit graubraunen Federn. Der Kopf rund mit einem mittelmäßig-langen, kegelförmigen Schnabel; der Hals kurz, auf dem Nacken aschgrau, bei dem Männchen an der Kehle schwarz. Die Beine kurz und stämmig, wie beim vorigen bis zum Fersengelenk befiedert (Gangbeine); der Fuß ist nackt, hat ein langes Laufbein und an demselben 4 Zehen, nämlich 3 nach vorn und 1 nach hinten.

Das Weibchen legt 5—6 Eier in ein kunstloses Nest und brütet aus denselben abwechselnd mit dem Männchen in 14

Tagen die Jungen. Die Eier sind bläulich- oder grünlichweiß, braun und aschgrau gefleckt. Die Jungen werden mit jungen Raupen gefüttert. Der Sperling brütet jährlich viermal.

Der Sperling bewohnt ganz Europa und hält sich gern in der Nähe menschlicher Wohnungen auf. Er frißt allerlei mehlige und ölige Samen, Kirschen, Weintrauben, Raupen, Maikäfer und Heuschrecken. Die Sperlinge leben familienweise, sind gefräßig, listig, dreist, fliegen schnell, schreien unangenehm. Sie verzehren im Frühjahre viele Raupen und Maikäfer. Ihr Fleisch schmeckt gut. Sie schaden aber den Getreide- und Erbsenfeldern sehr, verderben auch viele Kirschen und Weintrauben.

18. Der Distelfink oder Stieglitz (Fringilla carduëlis) ist ein Singvogel. Er hat 0,14—16 m. Länge und die doppelte Flügelbreite und dicht anliegende Federn, welche folgende Farben zeigen: die Stirne und Kehle blutroth, Scheitel und Nacken schwarz, Vorderhals und Bürzelgegend weiß, Schultern und Rücken graubraun, Flügel und Schwanzfedern schwarz mit weißen Flecken, die Flügel noch mit einer breiten, hochgelben Binde. Der kleine Kopf hat einen starken Schnabel, welcher gerade, kegelförmig, sehr spitz und von weißer Hornfarbe ist; die Augen lebhaft. Der Hals sehr kurz; der Rumpf trägt einen ziemlich langen, am Ende etwas gabelig ausgeschnittenen Schwanz. Die Flügel lang, spitzig; die Beine niedrig, mit starken Läufen versehen, 3 Zehen vorwärts und 1 rückwärts; die Krallen groß, gebogen, aber abgenutzt. Das Weibchen legt 4—5 bläulichweiße, blaßroth gefleckte Eier, welche es in 14 Tagen allein ausbrütet, und während welcher Zeit es von dem Männchen aus dem Kropfe gefüttert wird. Die Jungen werden anfänglich mit Insecten, dann mit geschälten Sämereien aus dem Kropfe gefüttert.

Diese Finkenart ist fast in ganz Europa als Stand- und Strichvogel verbreitet, lebt mehr in Vorhölzern und Gärten als in Wäldern. Im Mai baut das Weibchen das Nest aus Moos und Flechten in die Krone der Bäume und füttert es mit Pflanzenwolle aus. Während dieser Zeit singt das Männchen. Der Distelfink nährt sich von Distel-, Hanf- und Leinsamen ꝛc., auch von Insecten. Er singt angenehm, ist lebhaft und läßt sich leicht zähmen. Eine Eigenthümlichkeit dieses Vogels, sowie aller Singvögel, sind die 5 Paar Muskel am untern Kehlkopfe, welche man Singmuskelapparat nennt.

19. Die Singdrossel (Turdus musĭcus) ist ein Singvogel, 0,22 m. groß, oben dunkelbraun, untere Seite weißlich gefleckt, die Weichen weißlich; zieht im September fort, kommt

im März; lebt überall in Europa; frißt Insecten, Würmer, Beeren; ein beliebter Stubenvogel, singt schön; hat angenehmes Fleisch.

Vergleiche Distelfink und Singdrossel!

20. Der europäische Wiedehopf (Upŭpa epops) ist ein Dünnschnäbler, 0,27—0,3 m. lang, hat ein lockeres Gefieder, welches am Kopfe, Halse und Rücken rostroth, am Bauche und der Brust weiß, an den Flügeln schwarz mit einer weißen Binde und an dem Schwanze schwarz ist mit einem halbmondförmigen, weißen Querbande in der Mitte. Auf dem ziemlich starken Kopfe ein schöngebogener Federbusch, aus 2 Reihen Federn, von röthlich-rostgelber Farbe mit schwarzer Spitze; durch eigene Muskel kann derselbe aufgerichtet werden. Der Schnabel gegen 0,05 m. lang, dünn, etwas gebogen und an der Wurzel dreikantig. Die Gangbeine dünn, mäßig hoch; 3 Zehen vorwärts, 1 rückwärts, wenig gekrümmte Nägel. Das Weibchen legt 4 bis 5 längliche Eier von schmutzig-weißbrauner Farbe, brütet sie in 14 Tagen allein aus und füttert die Jungen in Gemeinschaft des Männchens mit Regenwürmern und jungen Heuschrecken.

Dieser Vogel bewohnt lichte Wälder, Viehtriften und Wiesen mit Weidenbäumen, er ist ein Zugvogel, der im April erscheint und mit Ende August fortzieht. Da er dem rufenden Kukuk antwortet oder so zu sagen correspondirt, so heißt er auch im Volksmunde der Kukuksküster. Er läuft schnell, fliegt unsicher; sein Nest, welches nur aus einer Unterlage von Holzmulm besteht, auf der etwas Heu, Kuhmist und einige Deckfedern nachläßig umherliegen, macht er in hohle Bäume, alte Mauern, Steinhaufen. Der Gestank des Nestes, welcher ihm den Namen Kothhahn zugezogen hat, rührt daher, weil er nicht wie andere Vögel den Unrath hinausräumt, so daß die Jungen bis an den Hals darin sitzen. Seine Nahrung besteht in Würmern und Insecten, besonders Heuschrecken und Engerlingen.

21. Der gemeine Kolibri (Trochĭlus colŭbris) ist ein Dünnschnäbler. 0,09 m. lang, goldgrün, Kehle des Männchens rubinroth feuerfarbig, des Weibchens weiß, Schnabel gerade, dünn; baut sein Nest aus Pflanzenwolle, frißt Insecten; in Mexico. Viele Arten von Kolibri, durch Kleinheit und Farbenpracht ausgezeichnet; im tropischen America.

22. Die Hausschwalbe (Hirundo urbĭca) ist ein Schwalbenvogel. Sie ist 0,15 m. lang, zierlich und schlank und mit

dicht anliegendem Gefieder bedeckt, am Kopfe, Rücken und Schwanz glänzend schwarz, am Bauche und Bürzel rein weiß, an den Flügeln grünlichbraun. Der kleine abgerundete Kopf hat einen kurzen, breiten, platten, dreieckigen Schnabel mit hakiger Spitze; eine sehr weitgespaltene Mundöffnung; große, lebhafte Augen. Der Hals sehr kurz; der dünne Rumpf trägt einen 0,05 m. langen Gabelschwanz. Die Flügel sehr lang, schmal und zu einem anhaltenden Fluge besonders geschickt. Die Gangbeine haben kurze, schwache, unbefiederte Füße mit 4 kleinen Zehen, 3 nach vorn, 1 nach hinten, und schwache, spitzige Krallen; sie sind besser zum Sitzen als zum Gehen geeignet. Das Weibchen legt 2—3mal im Sommer, jedesmal 4—6 reinweiße Eier, welche es in 14 Tagen ausbrütet. Das Männchen trägt Futter zu. Die Jungen werden von den Alten gemeinschaftlich gefüttert.

Dieser bekannte Zugvogel lebt in Städten und Dörfern von ganz Europa; er kommt im April zu uns, zieht im Anfang September in großen Schaaren weg und überwintert in Africa. Einzelne überwintern auch in kältern Gegenden, indem sie vom Froste überrascht sich in Erdhöhlen und Schlamm verkriechen und erstarren. Ihre Nahrung besteht einzig in fliegenden Insecten, welche sie im Fluge fängt; auch trinkt sie fliegend und badet sich fliegend. Das Nest baut sie aus Lehm und Gassenkoth an die Häuser, seltener an Felsen, und füttert es mit Federn und Strohhälmchen aus.

23. Die Salangane (Collocalia esculenta) ist ein Schwalbenvogel; 0,14 m. lang, braun; von Ostindien bis China; baut in Felsenhöhlen weißliche, hellem Leim ähnliche Nester, die als Leckerbissen in den Handel kommen (von Batavia aus jährlich an 4 Millionen); das Nest wird aus dem gallertartigen Speichel gebaut, welchen zur Brütezeit stark angeschwollene Drüsen absondern, und der an der Luft gleich erhärtet.

1. Welche unterscheidenden Merkmale haben Hausschwalbe und Wiedehopf? 2. Hausschwalbe und Singdrossel? 3. Worin stimmen sie überein? 4. Beschreibe Beine und Schnabel der Hausschwalbe ausführlich! Ebenso ihr Nest!

24. Der Grünspecht (Picus viridis) ist ein Klettervogel, 0,32 m. lang, und hat ein starkes, dicht anschließendes Gefieder. Der Scheitel karminroth, die Augengegend tief schwarz, Hals, Rücken und Schultern olivengrün, die Schwungfedern grüngrau mit schwarzen und gelblichweißen Querstreifen; der

Schwanz gelb mit abwechselnd grüngrauen und schwärzlichen Querbinden. Der große, breite Kopf hat einen starken, geraden, pyramidenförmigen Schnabel. Die Zunge wurmförmig, lang, sehr weit vorstreckbar, an der Spitze hornartig und mit Widerhäkchen versehen. Die Augen groß und hellweiß. Der Hals verhältnißmäßig lang und dünn; der gestreckte Rumpf trägt einen Keilschwanz, aus spitzigen Federn, deren Schäfte sehr hart und elastisch sind, so daß sie dem Vogel beim Klettern als Stütze dienen. Die Beine ganz kurz und **Gangbeine**; die Füße kurz, stark mit rauhschuppiger Bekleidung, 2 **Zehen vorwärts und 2 rückwärts**, und an denselben starke, sichelförmig gekrümmte Krallen. Das Weibchen legt 5—8 dünnschalige, reinweiße Eier, welche es mit dem Männchen abwechselnd in 16—18 Tagen ausbrütet. Die Jungen sehen häßlich aus und werden lange gefüttert, ehe sie ihre Nahrung selbst suchen können.

Der Grünspecht lebt in gemischten Waldungen, allermeist in ebenen Gegenden. Er ist Stand- und Strichvogel, kommt im Winter in die Nähe menschlicher Wohnungen; er ist ungesellig und unruhig, listig und scheu. Seine Nahrung, welche besonders in Ameisen besteht, die er mit seiner Zunge anspießt, sucht er auf Bäumen und auf der Erde. Er nistet in Baumlöcher, die er mit seinem harten Schnabel meist selber macht. Er und andere Spechtarten werden durch Vertilgung im Holze lebender Insecten sehr nützlich.

25. **Der gemeine Kuckuk** (Cucŭlus canōrus) ist ein Klettervogel; aschgrau, jung rothbraun, Bauch weiß, dunkelgewellt; Schwanz weiß gefleckt; Beine gelb; 0,32 m. lang; in Deutschland; Zugvogel, kommt im April, zieht im August fort. Frißt Insecten; brütet nicht, sondern legt seine Eier in die Nester der Bachstelzen, Grasmücken, Rothkehlchen ꝛc., läßt sie von diesen ausbrüten und die Jungen füttern.

26. **Der europäische Eisvogel** (Alcēdo ispĭda) ist ein Heftzeher. Er ist ohne den Schnabel 0,16—0,18 m. lang und hat ein dichtes Gefieder. Dasselbe ist am Kopfe grün und hellblau gefleckt; am Oberhals, Rücken und Schwanz hell azurblau; an Brust und Bauch rostroth, an der Kehle weiß, den Flügeln dunkelgrün und hellgrün gefleckt. Der Kopf sehr groß, stark und seitlich zusammengedrückt. Der Schnabel stark, weit gespalten, ganz gerade, dreikantig und allmählig zugespitzt. Der Hals sehr kurz, dick; der Rumpf stark und trägt einen kurzen, abgerundeten Schwanz, ebenso auch kurze Flügel. Die niedrigen **Gangbeine** haben 3 Vorder- und 1 kurze Hinterzehe.

Bei den Vorderzehen sind die beiden äußern mit der langen Mittelzehe über die Hälfte verwachsen. Die Füße dunkelroth, an den Zehen kurze und wenig gekrümmte Krallen. Das Weibchen legt im Mai 6—7 glänzend-weiße, fast kugelrunde Eier, welche es allein in 14—16 Tagen ausbrütet, und in dieser Zeit vom Männchen Futter zugetragen bekommt. Die Jungen, anfänglich nackt und blind, werden gemeinschaftlich gefüttert, anfangs mit Insectenlarven, nachher mit Fischen.

Der Eisvogel lebt einzeln oder paarweise an Bächen, Flüssen, Seen als Standvogel. Er nährt sich von kleinen Fischen, Blutegeln, Wasserschnecken und Wasserinsecten. Er nistet in Uferlöcher, welche er selbst gräbt, und baut sein Nest aus Fischgräten.

27. Der Hühner- oder Taubenhabicht, Stoßfalke (Falco palumbarius) ist ein Raubvogel, 0,57 m. lang, hat die doppelte Flügelbreite und ein kurz- und knappanliegendes Gefieder. Oben das Männchen dunkelaschgrau, das Weibchen dunkelbraun, unten weiß mit schwarzbraunen Querlinien, am Schwanze 5 schwarzbraune Querbinden, über den Augen ein weißer Streifen. Der Kopf dick und rundlich; der Schnabel hakenförmig gekrümmt und stark; der Oberschnabel länger als der Unterschnabel, jederseits mit einem starken, stumpfen Zahn vor der Spitze, welcher in einen Ausschnitt des Unterschnabels paßt. Am Grunde ist die gelbe Wachshaut, in welcher die eiförmigen Nasenlöcher münden. Die Augen groß, haben einen gelben Augenstern und eine nackte Umgebung. Der Rumpf stark, abgerundeter Schwanz und kurze, breite Flügel. Die kurzen starken Gangbeine haben kräftige, gelbe Greif- oder Raubfüße, an welchen 3 Zehen nach vorn und 1 nach hinten stehen; die Krallen groß, hakenförmig, spitz und berühren beim Auftreten den Boden nicht. Das Weibchen legt 3—4 grünlichweiße Eier, welche gelbbraun gefleckt sind, eine rauhe Schale und die Größe der Hühnereier haben. Es brütet sie in 3 Wochen allein aus und wird in dieser Zeit von dem Männchen mit jungen Waldvögeln gefüttert. Die Jungen sind mit weißen Dunen bekleidet.

Dieser kühne, starke Raubvogel lebt als Zug-, Strich- und Standvogel in ganz Europa, dem gemäßigten Asien, Nordafrica und Nordamerica in Waldungen, welche mit Wiesen und Feldern abwechseln. Schon im März beginnt er zu bauen und legt sein Nest, das aus dünnen Reisern, Moos 2c. besteht,

und groß und flach ist, auf den höchsten Bäumen an. Er raubt Hühner, Tauben, kleine Vögel, junge Hasen, Mäuse.

28. Der Adler (Aquila chrysaëtos), Gold-, Stein-, auch Königsadler, ist ein Raubvogel, über einen Meter lang, und klaftert 2½ Meter; dunkelbraun, Hinterkopf und Nacken rostfarbig, Schwanz an der Wurzel weiß; Schnabel mit gelber Wachshaut. Der Rachen geht fast bis unter die Augen. Die Füße sind bis zur Zehenwurzel befiedert. Sein Nest, hier und bei andern größern Raubvögeln Horst genannt, legt er in großen Wäldern auf hohen Bäumen oder auf Felsen an, und man findet in demselben selten mehr als 2 Junge. Diese werden von den Alten reichlich gefüttert, und sobald sie fliegen können, im Rauben unterrichtet.

Dieser muthige und starke Vogel, den man seines stattlichen Ansehens und seiner großen Stärke wegen den König der Vögel nennt, bewohnt als Stand- und Strichvogel die waldigen Gebirge von Europa. Er stößt auf junge Hirsche und Rehe, auf Hasen, Gänse, Federwildpret, kurz auf Alles, was er bezwingen kann, und seine Erscheinung setzt alle Bewohner des Waldes in Schrecken; nur im Nothfalle geht er auch an Aas.

Ein anderer mehr dichterischer Name lautet Aar. Bekannt ist das helle, durchdringende Adlerauge und der scharfe Aderblick.

Der unüberwindliche Adler war schon im Alterthume als Feldzeichen, später als Wappenthier beliebt, Beides bis auf den heutigen Tag, und hat hiebei neben seiner einfachen die fabelhafte Gestalt des Doppeladlers angenommen, welchen Oesterreich in seinem Wappen führt.

29. Die Schleier- oder Perleule (Strix flamměa) ist ein Raubvogel; oben rostfarbig, aschgrau gewässert, mit weißen Tropfenflecken, unten gelblichweiß mit braunen Tropfenflecken; 0,38 m. lang; zartes Gefieder, um Ohren und Augen ein Federkreis (Schleier); die Augen in dieser einzigen deutschen Vogelgattung nach vorn gerichtet; fast in ganz Europa; Standvogel und nächtlicher Raubvogel; frißt Insecten, Mäuse 2c.

1. Vergleiche die Eule mit dem Hühnerhabicht! 2. Dann den Eisvogel mit dem Grünspecht!

30. Das gemeine Rebhuhn (Perdix cinerěa) ist ein Hühnervogel. Es ist 0,32—35 m. lang und hat ein dichtes, hartes Gefieder, das am Kopfe rothgelb, oben braun mit hell-

gelben Flecken, unten perlgrau ist, der Hahn mit einem großen, braunen, halbmondförmigen Fleck am Bauche. Der Kopf klein, schmal und etwas länglich; der Schnabel kurz, stark und vorn abgerundet; der Oberkiefer gekrümmt, über den Unterschnabel vorstehend und am Grunde mit einer nackten Wachshaut versehen, in welcher die Nasenlöcher sind. Die Augen mäßig groß, eine nackte Augengegend. Der Hals dick, mäßig lang und stark; der Rumpf dick und kurz, hat einen Kropf und einen kurzen, abgerundeten Schwanz; kurze, abgerundete und gewölbte Flügel. Die kurzen starken Gangbeine haben Scharrfüße, wie beim Haushuhne; die Krallen kurz und abgenutzt. Das Weibchen legt 12—20 graulichgrüne, ungefleckte Eier, brütet sie in 21 Tagen allein aus. In dieser Zeit verläßt es täglich nur auf kurze Zeit das Nest, um sich Nahrung zu suchen. Die Jungen sind mit gelblichem Flaume bedeckt und nähren sich in der ersten Zeit vorzugsweise von Insecten. Die Sorge für die Jungen übernehmen die Alten gemeinschaftlich.

Das Feldhuhn ist ein Standvogel und bewohnt in ganz Europa Felder, Wiesen und Vorhölzer. Es liebt die Geselligkeit und hält sich in Familien oder Ketten zusammen, wobei die Jungen von den Alten geführt werden. Schon im Februar paart sich das Feldhuhn und wählt Vertiefungen im Boden zu seinem Neste. Es nährt sich von Körnern, Sämereien, grünen Blättern und Insecten. Das Fleisch ist sehr schmackhaft und gehört zum Wildpret.

31. **Der Truthahn**, Puter, Welschhahn, Indian (Meleägris gallopävo) ist ein Hühnervogel; Kopf und Oberhals nackt, Stirn und Kehle mit Fleischzapfen; Brust des Männchens mit einem Büschel pferdehaarähnlicher Federschäfte; 1,3 m. lang; aus Nordamerica, seit 1542 als Hausthier in ganz Europa; dumm, zänkisch, rothe Gegenstände und Pfeifen bringen ihn zum Kullern. Sein Fleisch ist sehr schmackhaft.

Vergleiche Feldhuhn und Truthuhn!

32. **Der weiße Storch** (Ciconia alba) ist ein Sumpfvogel. Er ist 1 Meter lang und hat über 2 Meter Flügelbreite. Sein Gefieder ist rein weiß, die Flügel schwarz; der Kopf klein, von den Seiten zusammengedrückt; der Schnabel gegen 0,16 m. lang, gerade, sehr zugespitzt, zusammengedrückt und zinnoberroth. Die Augen mit einem schwarzen Augenkreis. Der Hals lang; der Rumpf gestreckt mit starker Brust; der Schwanz ziemlich lang. Die Flügel lang, breit und spitz; die Beine sind **Watbeine**, d. h. der Unterschenkel ist oberhalb des

Fußes nackt, und haben einen langen, dünnen Fuß (Stelzfuß) von zinnoberrother Farbe. An demselben sind 3 Vorderzehen (durch eine Haut bis zum zweiten Gelenke verbunden) und 1 Hinterzehe. Alle Zehen haben kurze, platte Nägel. Das Weibchen legt 3 bis 5 blaßweiße Eier von der Größe der Gänseeier und brütet sie abwechselnd mit dem Männchen in 28 Tagen aus. Die Jungen, welche mit Dunen bedeckt sind, werden von den Alten gemeinschaftlich gefüttert und mit viel Liebe gepflegt und bewacht; auch lehren sie dieselben fliegen, indem sie es ihnen vormachen.

Der Storch ist in Europa ein Zugvogel, der schon Ende Februars in das südliche Deutschland kommt, im August sich sammelt und in Schaaren nach Africa, besonders Aegypten zieht, wo er überwintert. Er liebt sumpfige, ebene Gegenden, baut sein Nest aus Reisern, Dornen und Rasenstücken gerne in die Nähe von menschlichen Wohnungen oder auf dieselben. Der Storch lebt paarweise, und jedes Paar bezieht jährlich dasselbe Nest, das es zuerst ausbessert und mit Stroh, Gras, Moos ausfüttert. Seine Nahrung besteht in Amphibien, Mäusen, Insecten, Vögeln, Fischen und Gewürm. Der Storch ist klug, hat ein gutes Gedächtniß, kann leicht gezähmt werden; er ist beinahe stumm, klappert aber laut mit dem Schnabel, besonders um seine Freude auszudrücken. Sein Flug ist leicht und schwebend, sein Gang stolz und gravitätisch.

33. Die Waldschnepfe (Scolŏpax rusticŏla) ist ein Sumpfvogel. Schnabel lang, mit gerundeter Spitze; Scheitel und Stirn aschgrau; Hinterkopf mit rostgelben Querbinden; Schwingen mit dreieckigen, gelben Randflecken; 0,38 m. lang; Zugvogel, kommt im März und zieht im October fort; sehr schmackhaftes Fleisch, auch der Koth ein Leckerbissen. Lebt an Gewässern; Nahrung Insecten und Würmer. Schnepfenstrich. Die meisten sind im Norden zu Hause und ziehen bei uns bloß durch.

Vergleiche Schnepfe und Storch!

34. Die gemeine wilde Ente, Stockente (Anas boschas) ist ein Schwimmvogel, 0,6 m. lang. Das Gefieder zart und dicht, bei dem Männchen am Kopfe und Halse sammetgrün und purpurblau glänzend; um den Hals ein breiter, weißer Ring; der untere Hals nebst den steifen Federn des Oberkörpers aschgrau (sind aber eigentlich weiß und fein dunkelbraun, wellenförmig gestreift). Auf den Flügeln große,

grünblaue, schwarz und weiß eingefaßte Spiegel, und auf dem Schwanze die mittlern Federn aufwärts gekräuselt. Das Weibchen gelb- und schwarzbraun gefleckt mit den nämlichen Spiegeln. Der Kopf dick und seitlich zusammengedrückt. Der Schnabel mit einer Wachshaut überzogen, vorn flach gedrückt, an der Spitze der Oberkinnlade mit einem gekrümmten Nagel und an den Rändern mit feinen Zähnchen besetzt. Die Zunge breit, dick, fleischig und an den Rändern gezähnelt; die Nasenlöcher auf der Mitte des Schnabels. Der Hals kurz; der Rumpf dick, hat einen großen Kropf, einen kurzen, zugespitzten Schwanz und mittelmäßige Flügel, zum Fliegen geschickt. Die Beine stehen weiter nach hinten als in den übrigen Ordnungen, und haben nackte Fersen; der Lauf roth; 3 Vorderzehen durch eine ganze Schwimmhaut verbunden, Hinterzehe frei und kurz, d. h. Schwimmfüße. Alle Zehen mit kurzen, abgenutzten Nägeln bewaffnet. Das Weibchen legt 8—14 große, graulichgrüne Eier, welche es in 4 Wochen allein ausbrütet. In dieser Zeit verläßt es täglich das Nest, um sich Nahrung zu suchen, bedeckt aber dann die Eier mit Dunen, die es sich selbst ausrupft. Die Jungen mit zarten, olivengrauen Dunen bedeckt; von der Mutter bald in das Wasser geführt oder aus einem hochstehenden Neste getragen und beschützt.

Die wilde Ente, von welcher unsere zahme Ente herstammt, lebt an und auf Seen, in Sümpfen und Gebrüch und nistet im Schilfe, in hohlen Weiden, wo sie ihr kunstloses Nest aus dürren Blättern baut. Ihre Nahrung besteht in Fischen und deren Brut, Schnecken, Wasserinsecten, Samen, Getreide, Wasserpflanzen, Eicheln, Rüben 2c. Sie ist sehr scheu und vorsichtig; ihr Flug schnell. Das Fleisch sehr schmackhaft, besonders von den Jungen zur Herbstzeit.

35. Die Eiderente (Somateria mollissĭma) ist ein Schwimmvogel; Männchen schwarz, am Hals weiß, unter den Wangen ein seegrüner Streif; Weibchen lerchenbraun, dunkler gefleckt; 0,65 m. lang. Nur im höchsten Norden; für die Grönländer die Hauptfleischspeise; ihr Balg liefert die wärmsten Unterkleider, die Federn in ihren Nestern die kostbarsten Dunen (das Pfund zu 2 bis 3 Thaler).

Vergleiche die beiden Enten!

36. Der africanische Strauß (Struthio camēlus) ist ein Laufvogel. Er ist der größte aller Vögel und erreicht eine Höhe von 2—2½ Meter und ein Gewicht von 80—90 Pfund. Er ist mit einem lockern, schlaffen Gefieder bedeckt, welches, mit

Ausnahme der weißen Flügel- und Schwanzfedern, beim Männchen schwarz und beim Weibchen schwarzbraun ist. Der Kopf nackt, klein; die Augen groß, glänzend, lebhaft und so gestellt, daß beide zugleich auf einen Gegenstand gerichtet werden können. Der Hals dünn, fast 1 Meter lang, nackt, von bläulichrother Farbe und nur mit zerstreuten Borstenfedern besetzt. Der Rumpf groß und stark, eine breite Brust. Die Flügel sehr klein, mit schlaff herabhängenden Federn, dienen nicht zum Fluge. Die Schwanzfedern hängen ebenfalls schlaff herab. Die Beine sind Watbeine; sie sind lang, stark, fleischig. Der Fuß hat keine Hinterzehe, sondern nur 2 Vorderzehen. Vier bis fünf Weibchen leben bei einem Männchen; alle legen ihre Eier, gegen 30 an der Zahl, in ein gemeinsames Nest, welches nur eine Vertiefung in der Erde bildet. Sie stellen die Eier auf die Spitze, dicht gedrängt neben einander und brüten sie in 36—40 Tagen aus. Die Weibchen brüten am Tage und wechseln mit einander ab; das Männchen aber, erzählt man, brütet des Nachts. Während des Brütens legen die Weibchen noch mehrere Eier um das Nest herum in den Sand, welche, wenn die Jungen ausgekrochen sind, von den Alten nach und nach zerschlagen werden und jenen zur ersten Nahrung dienen. Die Eier sind schmutzig weiß, hellgelblich marmorirt, mit dicker, glänzender Schale. Die Jungen sind mit Flaum bedeckt.

Der Strauß ist in Africa zu Hause, wo er heerdenweise in den großen, ebenen Sandwüsten lebt und sich von Pflanzen nährt. Er ist furchtsam und sanft, schneller als ein Pferd, hat ein scharfes Gesicht, ist klug, weiß den Ort seines Nestes sehr geschickt zu verheimlichen. Er läßt sich leicht zähmen. Die Eier, deren eins 3 Pfund wiegt, werden in Africa gegessen; mit den weißen Federn der Männchen, die als Kopfputz beliebt sind, wird ein ausgebreiteter Handel getrieben.

1. Stelle die auf der ersten Stufe beschriebenen Vögel nach diesen Ordnungen zusammen! 2. Beschreibe die Bedeckung der Vögel! 3. Beschreibe die Nester der Vögel nach Form, Größe, Ort der Anlage, Stoff, Bestimmung! 4. Ordne die Vögel nach dem Schnabel; dem Fuße; dem Aufenthalt; der Nahrung; der Beschaffenheit der ausgekrochenen Jungen! 5. Stelle von den Säugethieren und Vögeln die gemeinsamen und unterscheidenden Merkmale zusammen! 6. Was sind Zugvögel, Standvögel? 7. Was bewegt manche Vögel aus ihrem Vaterlande fortzuziehen?

III. Amphibien.

Die nachfolgenden Thiere heißen Amphibien. Sie haben rothes, kaltes Blut, athmen durch Lungen, legen Eier, welche sie nicht selbst ausbrüten, sind mit hornigen Schildern oder pergamentartigen Schuppen bedeckt oder nackthäutig, haben 4 oder 2 Beine oder gar keine; kriechen, schleichen, hüpfen, schwimmen.

Die Amphibien haben, mit Ausnahme der Schildkröten, ein innerlich liegendes, gegliedertes Gerippe aus einfachen Knochen, dessen Hauptstamm die Wirbelsäule ist. Die Muskel liegen auf demselben und sind von Adern und Nerven durchzogen. Die Rumpfhöhle hat kein Zwerchfell. Die Verdauungswerkzeuge sind alle vorhanden. Zum Athmen dienen 2 häutige Lungensäcke, seltener nur einer. Das Herz hat eine Herzkammer, 2 oder auch nur 1 Vorkammer, und 3 oder 2 Oeffnungen; das Blut ist roth, bewegt sich langsam und hat wenig Wärme; der Kreislauf ist einfach. Die Sinnesorgane sind unbedeutend entwickelt und einfach; die Sinne stumpf.

Man theilt die Amphibien in 4 Ordnungen: 1. Schildkröten, 2. Eidechsen, 3. Schlangen, 4. Lurche oder Frösche.

37. Die gemeine Eidechse (Lacerta agilis) ist eine Eidechse. Der spindelförmige Körper überall mit größeren Schildern oder Schuppen von verschiedener Gestalt bedeckt und 0,14—22 m. lang. Der Kopf fast vierkantig, oben breit und platt. Die Kiefer stehen weit hervor, sind mit Schildern bedeckt; in den Kiefern viele spitzige Zähne, auch im Gaumen mehrere Zahnreihen. Die Zunge fleischig, sehr lang, zweispitzig und vorstreckbar. Das Maul sehr weit gespalten. Die Nase öffnet sich vorn mit 2 Nasenlöchern. Die lebhaften Augen seitlich am Kopfe, haben ein unteres Augenlied und eine Nickhaut. Die Ohren hinten am Kopfe und ohne Ohrmuschel und Gehörgang. Der Hals kurz, dick und undeutlich. Der Rumpf schlank, kaum in Brust und Hinterleib unterscheidbar, und endigt in einen langen Schwanz. Die 4 Glieder kurz, stark befleischt, gleich lang und lassen Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß deutlich unterscheiden. Jeder Fuß hat 5 Zehen mit scharfen Krallen.

Das Weibchen legt 5—8 schmutziggelbe Eier mit lederartiger Schale, so dick wie Sperlingseier in die Erde. Die Sonnenwärme brütet sie aus.

Die gemeine Eidechse hält sich gern unter Hecken und Ge-

sträuchen, unter Steinen, in Mauern ꝛc., auf dem Feld und im Walde auf. Sie liebt sonnige Plätze; vor Winter verkriecht sie sich in der Erde und schläft bis zum Frühjahr. Sie frißt allerlei Insecten und Regenwürmer. Sie läuft schnell, kann zahm gemacht werden; ihr Schwanz bricht leicht ab; sie hat ein zähes Leben und kann lange hungern. Sie vertilgt viel Insecten und dient mehreren Vögeln zur Nahrung.

38. Das Nilkrokodil (Crocodīlus nilotīcus) ist eine Eidechse. Es ist 4—10 Meter lang, mit verknöcherten Schuppen bedeckt; die Farbe oben braungrün und schwarz gefleckt, unten schmutzig gelb. Der Kopf platt, sehr verlängert; die Kinnladen ohne Lippen, enthalten starke, hakenförmige Zähne; der Rachen ungeheuer groß. Die Augen schräg aufwärts gerichtet, nahe bei einander, funkelnd, mit zackigen Augenliedern und mit einer Nickhaut. Der Hals kurz, steif und unbeweglich; der Rumpf breit, dick, mit schleifendem Bauche; der Schwanz fast so lang als der Rumpf, von beiden Seiten zusammengedrückt und von großer Kraft, auf ihm ein doppelter, gegen das Ende einfacher Kamm von Höckern der Schuppen. Die Beine kurz, sehr seitlich; die Hinterfüße haben ganze Schwimmhäute, die Vorderfüße keine. Das Weibchen legt im Frühjahre 30—70 Eier, von der Größe der Gänseeier an das Ufer in den Sand oder in ein Loch und läßt sie durch die Sonnenwärme ausbrüten. Während dieser Zeit bewacht es dieselben. Nach einem Monate kriechen die Jungen aus und laufen sogleich dem Wasser zu.

Das Krokodil lebt in Oberägypten, Nubien, Abyssinien, Mittelafrica und zwar im Wasser, wo es trefflich tauchen und schwimmen kann. Es ist außerordentlich gefräßig, packt selbst größere Thiere und den Menschen an. Auf dem Lande ist es weniger gefährlich, weil sein Körper steif und wenig biegsam ist. Seine Beute ersäuft es im Wasser. Beim Anfang der rauhen Jahreszeit fällt es in Winterschlaf. Fleisch und Eier werden gegessen. Auch Eidechsen, Schildkröten, Wiesel, Affen suchen die Eier auf und verzehren sie.

Vergleiche das Krokodil mit der gemeinen Eidechse!

29. Der grüne Wasserfrosch (Rana esculenta) ist ein Lurch. Der Körper ein längliches Viereck und mit einer nackten, schlüpferigen Haut bedeckt. Der Oberleib grün, mit 3 gelben Längsstreifen und zahlreichen, schwarzen Flecken; der Unterleib weiß. Das Maul nebst der Zunge, die Augen, die Ohren, der Hals, der Rumpf, die Glieder sind

wie bei dem braunen Grasfrosche. Die Augen haben 2 Augenlieder und eine Nickhaut. Die Zehen sind nagellos.

Das Weibchen legt im Frühjahr eine große Anzahl Eier, die in Schnüren zusammenhängen, ins Wasser, und läßt sie von der Sonne ausbrüten. Jedes Ei ist eine Schleimkugel mit einem schwarzen Puncte. Dasselbe wächst schnell, und aus dem schwarzen Puncte entsteht nach 14 Tagen das Junge, Kaulquappe genannt. Dieses hat einen dicken Kopf, einen Schwanz, keine Füße. Nach und nach bekommt es Füße und verliert den Schwanz.

Die Wasserfrösche können sowohl im Wasser als auf dem Lande leben, halten sich mehrentheils in Teichen, Bächen und Sümpfen auf und sind sehr verbreitet. Im Winter liegen sie im Schlamme erstarrt. Sie fressen Mücken, Fliegen, Käfer, Spinnen, Schnecken 2c. Die Frösche sind munter, schlau und muthig; bei schönem Wetter, besonders im Frühjahre, quacken die Männchen stark. Sie haben ein zähes Leben. Sie dienen manchen Vögeln, Fischen und Schlangen zur Nahrung; ihre Schenkel werden gegessen.

40. Der große Wassersalamander (Triton palustris) ist ein Lurch. Er ist 0,14 m. lang; hat eine dicke, nackte, mit Warzen besetzte Haut, und ist oben schwarzbraun, an den Seiten weiß getüpfelt, am Bauche und der Unterseite der Füße hochgelb mit vielen schwarzen Flecken und einem Silberstreif auf jeder Seite des spitzigen Schwanzes. Der Kopf platt, an den Seiten aufgeblasen; die Augen groß mit einem gelben Stern; Ohröffnung keine bemerkbar; die Zunge hinten angewachsen und fleischig; die Zähne in den Kinnladen und am Gaumen. Der Rumpf dick und hat einen seitlich zusammengedrückten Schwanz. Die Beine kurz; die Vorderfüße mit 5 nagellosen Zehen und Schwimmhäuten. Die Eier werden einzeln an Wasserpflanzen 2c. gelegt. Die durch die Sonnenwärme daraus entwickelten Jungen haben, wie bei den Fröschen, große Köpfe und Augen, eine Fischgestalt und keine Füße; sie heißen auch Quappen. Das Athmen geschieht durch äußere, büschelförmige Kiemen, welche an den Seiten des Halses herabhängen. Zuerst entwickeln sich die Vorderfüße; die Kiemen verlieren sich allmählig, während sich die Lungen entwickeln, aber die Kiemenöffnungen am Halse schließen sich nicht.

Der große Wassersalamander oder Wassermolch lebt bei uns im stehenden Wasser häufig, z. B. in Teichen, sumpfigem Quellwasser. Seine Nahrung besteht in kleinen Würmern, Insecten und Froschlaich. Nach der Paarung geht er aufs

Land. Er häutet sich im Sommer öfter; hält Winterschlaf; ersetzt abgeschnittene Glieder wieder und hat ein außerordentlich zähes Leben.

Gib gemeinsame und unterscheidende Merkmale zwischen Salamander und Wasserfrosch an!

41. Die Ringelnatter (Colūber natrix) ist eine Schlange, wird gegen 1,2m. lang, ist langgestreckt, walzenförmig, mit Schuppen und Schildern bedeckt; oben eisengrau oder schwärzlich, am Bauche weißlichgelb mit schwarzen Flecken, auf dem Kopfe bläulichgrün, und am Hinterkopfe jederseits ein gelber, halbmondförmiger Fleck. Der Kopf dick, breit, eiförmig und mit Schildern bedeckt. Die Kieferäste nicht verwachsen, sondern durch ein elastisches Band verbunden, weßhalb das Maul so sehr erweiterbar; im Maule 3 Reihen Zähne, in jedem Kiefer 1 und am Gaumen 1; Giftzähne nicht vorhanden. Die Zunge lang, zweispitzig, schmal, vorstreckbar; die Nasenlöcher vorn an der Schnauze; die Augen seitlich, klein, lebhaft, und haben statt der fehlenden Augenlieder eine Augenhaut, welche den Augapfel überzieht und sich bei jeder Häutung der Schlange erneuert; das äußere Ohr fehlt. Der Hals dünner als der Kopf und geht allmählig in den Rumpf über; dieser läuft hinten in einen kurzen Schwanz aus, welcher auf der obern Seite rundliche Schuppen, auf der untern paarige Schilder hat. Von Rumpfgliedern keine Spur. Das Weibchen legt im August 20—30 dickhäutige Eier, welche so groß wie Taubeneier sind, sich elastisch anfühlen und gleich einer Perlenschnur an einander hängen, in Misthaufen, hohle Bäume und Hecken. Nach 6 Wochen kriechen die Jungen aus, welche schon beim Legen der Eier ziemlich entwickelt sind.

Die Ringelnatter lebt fast in ganz Europa und liebt feuchte Stellen, besonders buschige Ufer der Flüsse, Bäche, Seen. Sie schwimmt gut und kann über eine halbe Stunde lang untertauchen. Man trifft sie aber auch vom Wasser entfernt in trocknen Wäldern, auf Bergen, sowie in Kellern und Viehställen. Ihre Nahrung besteht in Fröschen, Kröten, Eidechsen, Fischen 2c. Im October und November verkriecht sie sich in tiefe Löcher, unter Misthaufen und Sägemehl, und hält Winterschlaf. Im März oder April wacht sie wieder auf und häutet sich alsdann zuerst. Sie ist ungiftig und durchaus nicht gefährlich; ihr Biß kaum die Haut durchdringend.

42. Die gemeine Riesen-, Königs- oder Abgotts-

schlange (Boa constrictor). Kopf wie der übrige Körper mit kleinen Schuppen, graubraun; eine Reihe elliptischer, großer, dunkler Ringe auf dem Rücken, durch Rechtecke verbunden. 4½ bis 10 Meter lang; lebt von größeren Säugethieren, wird aber von den Menschen nicht gefürchtet; klettert; in Brasilien; Haut zu Stiefeln, Sattelleder &c.

43. Die Kreuzotter, Kupferotter oder Kupferschlange (Pelias Berus) ist braungrau, hat über den Rücken eine breite, schmutzig kupferfarbene Zickzackbinde, an jeder Seite eine Reihe solcher Flecke und am Hinterkopfe zwei dunkle Halbmonde. Die letzteren kreuzen sich mit dem Anfang der Binde, daher der Name Kreuzotter. Sie ist die einzige deutsche Giftschlange und hat in dem kurzen Oberkiefer nur Giftzähne, jederseits 1. Diese Giftzähne sind inwendig hohl und haben an der Spitze ein feines Löchelchen, woraus beim Bisse das Gift in die Wunde tröpfelt, welches aus einer am Grunde des Zahnes gelegenen Drüse hervorquillt. Der Kopf ist herzförmig und deutlich vom Halse abgesetzt. Sie findet sich in dem bayerischen Oberlande, dem Thüringer- und Schwarzwalde, im Fichtelgebirge, dem großen Walde zwischen Nürnberg und Altdorf und andern waldigen oder Gebirgsgegenden. Die gefährliche Wirkung des Bisses beruht auf einer Zersetzung des Blutes; dagegen kann man das Gift merkwürdiger Weise ohne allen Nachtheil verschlucken. Die nächsten und geringsten Folgen davon sind Anschwellen des gebissenen Theiles, Taumel, Kopfweh, Ohnmacht, worauf aber auch schon nach etwa einer Stunde der Tod folgen kann, besonders wenn weiche, blutreiche Theile getroffen seyn sollten. Das einfachste Gegenmittel besteht im Aussaugen der Wunde, was nach dem Obigen ganz unschädlich ist; auch auf andere Weise sucht man zu verhindern, daß der vergiftete Theil des Blutes in den Kreislauf übergehe, durch Erweiterung der Wunde und Unterbinden des gebissenen Theiles, oder dasselbe abzutödten durch Ausbrennen mit Zunder und glühendem Eisen, oder Aetzen mit Höllenstein. Die Kreuzotter nährt sich von Feldmäusen, beißt den Menschen nur wenn sie gereizt wird, und erreicht eine Länge von höchstens 0,65 m. Eine Spielart ist ganz schwarz, und die Jungen, welche lebendig geboren werden, mehr kupferfarbig.

44. Die europäische Flußschildkröte (Emys europaea) ist eine Schildkröte. Sie ist 0,35—0,4 m. lang, mit einem Knochengehäuse bedeckt, welches von einer in Platten abgetheilten, hornartigen Haut überzogen ist. Die Oberseite schwärzlich, mit gelblichen, in Linien gestellten Punc-

ten überall bezeichnet; die Unterseite blaßgelblich. Der Kopf klein, eiförmig, seitlich zusammengedrückt, schwarz nnd gelblich gefleckt. Die Kinnladen, wie bei den Vögeln, mit einer Hornmasse überzogen und ohne Zähne; die Schnauze vorn rund und bildet eine Art Schnabel, an dessen Spitze die kleinen Nasenlöcher sind. Die Augen seitlich, haben 2 große Augenlieder und eine Nickhaut; die Ohren hinter den Augen, keine Ohrmuschel. Der Hals dünn, mit einer schlaffen, beschuppten, schwarzen Haut bedeckt; der Rumpf kurz, eiförmig, gewölbt und mit einem doppelten Schilde bedeckt, welcher nur Kopf, Glieder und Schwanz durchläßt. Der obere oder Rückenschild aus der Wirbelsäule und 8 Paar Rippen gebildet, welche fest mit einander verwachsen und mit der in Platten abgetheilten Hornhaut (Schildkrot) belegt sind. Der Brustschild ist eigentlich das breite, flache Brustbein. Beide Schilder an den Seiten verbunden, dadurch daß der Brustschild in eine flache Vertiefung des Rückenschildes eingreift und durch eine starke, biegsame Haut an diesen befestigt ist. Diese Schilder sind das äußerlich gewordene Knochengerüste, zwischen welchem das übrige Thier steckt. Die Beine dick, kurz, mit großen Schuppen bedeckt und etwas zusammengedrückt; die Zehen durch Schwimmhaut verbunden. Kopf, Füße und Schwanz können, doch nicht vollständig, in das Knochengehäuse zurückgezogen werden. Das Weibchen legt im Frühjahr 20—30 hartschalige Eier, von der Größe der Taubeneier, und vergräbt sie in lockere Erde, worin sie bis zum Juni von der Sonnenwärme ausgebrütet werden. Die Jungen haben anfänglich eine weiße Schale; sie wachsen langsam und haben im Herbste die Größe eines Sechsers.

Diese Schildkröte lebt an sumpfigen Orten, in Teichen und stillstehenden Gewässern, in Deutschland an der Donau und im Mecklenburgischen, dann im südlichen Europa, nährt sich von Würmern, Wasserinsecten, Schnecken, kleinen Fischen, Pflanzen. Sie kann sehr lange hungern, vergräbt sich vor Winter und hält Winterschlaf; sie schwimmt gut, geht langsam und hat ein sehr zähes Leben. Fleisch und Eier werden z. B. noch in Oesterreich gegessen; das Schildkrot oder Schildpatt dient zu Kämmen, Dosen 2c.

45. Die Riesenschildkröte (Chelonia Midas). Füße flossenähnlich; Rückenschild flach gewölbt, grünlich; 2,2 m. lang, 700—800 Pfund schwer; in den Meeren der wärmeren Himmelsstriche; das Fleisch zu der Schildkrötensuppe und, wie die

Eier, wichtiges Nahrungsmittel der Seefahrer, Schild zu Badewannen, Fett zum Brennen.

Die Carettschildkröte (Chelonia imbricāta); 200 Pfund schwer, gelb und braun; liefert das ächte Schildplatt und in ihren Eiern eine geschätzte Nahrung.

1. Stelle die auf der ersten Stufe beschriebenen Amphibien nach diesen Ordnungen zusammen! 2. Gib gemeinsame Merkmale der Vögel und Amphibien an! Der Amphibien und Säugethiere! 3. Stelle Unterscheidungsmerkmale an denselben zusammen!

IV. Fische.

Die nachfolgenden Thiere heißen Fische. Sie haben rothes, kaltes Blut (Fischblut bildlich für Kaltblütigkeit), athmen durch Kiemen, sind mit dünnen knöchernen Schuppen oder mit Schildern bedeckt, selten nackt; leben nur im Wasser und bewegen sich durch ächte Flossen.

Die Fische haben innerlich ein entweder knochenartiges oder zeitlebens knorpeliges Gerippe, an welchem die Muskel angewachsen sind; diese werden von Adern und Nerven durchzogen. Die Verdauungsorgane sind alle vorhanden. Das Athmen geschieht durch Kiemen in den Kiemenhöhlen. Hinter dem Kopfe befindet sich gewöhnlich jederseits ein Kiemendeckel, welchen der Fisch im Wasser fortwährend auf- und zuschließt; unten am Deckel hängt die weiche Kiemenhaut, welche durch knöcherne Strahlen ausgespannt werden kann, um die Kiemenspalte zu schließen: darunter hängen die zarten, kammförmigen Kiemen an Knochenbögen. Das Athmen geschieht, indem der Fisch durch den Mund Wasser einnimmt, dasselbe über die Kiemenblätter wegfließen und zur Kiemenspalte wieder austreten läßt; dabei wird dem Wasser die stets darin enthaltene Luft entzogen. Das Herz hat 1 Herz- und 1 Vorkammer. Das Blut hat einen einfachen Kreislauf. Die Sinnesorgane sind sehr einfach und nur wenig ausgebildet. Die meisten Fische haben über dem Darmcanal eine mit Luft gefüllte Blase, die Schwimmblase, durch deren Ausdehnung oder Zusammendrückung sie wahrscheinlich ein schnelles Steigen und Sinken im Wasser bewirken können.

Man theilt die Fische in 7 Ordnungen: 1. Bauchflosser. 2. Brustflosser. 3. Kehlflosser. 4. Kahlbäuche. 5. Quermäuler. 6. Freikiemer. 7. Rundmäuler.

46. Der Häring (Clupĕa harengus) ist ein Bauchflosser.

Der Körper langgestreckt, elliptisch, an den Seiten stark zusammengedrückt, auf dem Rücken gerundet und überall mit Schuppen bedeckt, welche wie Dachziegel über einander liegen. Auf dem Rücken schwärzlich, an den Seiten und am Bauche silberfarben; die Flossen grau. Der Körper eines Fisches läßt nur 2 Theile unterscheiden: Kopf und Rumpf. Der Kopf des Härings ist schmal, von beiden Seiten zusammengedrückt; fast dreieckig; der Unterkiefer etwas länger als der Oberkiefer. Die Zunge klein, knorpelig und wie das Maul mit Zähnchen besetzt. Die Nasenlöcher vorn an der Schnauze, öffnen sich aber nicht nach innen. Die Augen seitlich, groß, rund, flach, und haben keine Augenlieder. Von den Ohren sieht man nichts; was man im gemeinen Leben die Ohren der Fische heißt, das sind die Kiemen. Der Rumpf verfließt ohne Hals mit dem Kopfe und geht hinten in einen Flossenschwanz über. Anstatt der Beine haben die Fische Flossen, gewöhnlich: 1 Paar Brustflossen, 1 Paar Bauchflossen, 1 Afterflosse, 1 Schwanz- und 1 Rückenflosse. Sie sitzen alle frei im Fleische. Bauch- und Brustflossen heißen Gliederflossen; die andern werden Steuerflossen genannt. Im Wasser stoßen sich die Fische hauptsächlich durch die Bewegung ihres Schwanzes fort. Die Strahlen der Flossen sind bei den Bauchflossern biegsam, gegliedert und ästig getheilt, das Skelet verknöchert und die Rippen grätig; die Bauchflossen hinter den Brustflossen am Bauche.

Das Weibchen legt gegen 60,000 Eier (Laich) in das Wasser, welche von der Sonne ausgebrütet werden. Die Jungen sind sehr klein. Die Alten sorgen weder für die Eier, noch für die Jungen. So lange der Fisch die Eier im Leibe hat, heißen sie Rogen; daher nennt man die Weibchen Rogner, während die Männchen Milchner genannt werden.

Der Häring lebt in der Nordsee in außerordentlicher Menge; seltener ist er in der Ostsee. Er nährt sich von thierischen Stoffen. Im Frühjahr, Sommer und Herbste kommen sie zu Millionen an die Ufer und Flußmündungen, um zu laichen. Sie werden in außerordentlich großer Anzahl (jährlich über 1000 Millionen) gefangen, mit Seesalz eingepökelt oder geräuchert und dann gegessen. Die Hauptfangzeit währt von Johanni bis Ende August.

Diejenigen, welche noch nicht gelaicht und also noch Milch oder Rogen haben, heißen Vollhäringe, und die geräucherten Bücklinge (verderbt Bückinge).

47. Der gemeine Karpfen (Cyprinus carpio) ist ein

Bauchflosser. Er wird 0,32—1,3 m. lang; der Körper ist elliptisch, von den Seiten stark zusammengedrückt; mit großen Schuppen bedeckt und mit Schleim überzogen; der Rücken olivengrün, der Bauch weiß, die Seiten gelblich. Der Kopf von den Seiten zusammengedrückt, fast dreieckig; mit häutigen Lippen; am Oberkiefer 4 Bartfäden. Die Zunge kurz und knorpelig; die Zähne am Schlund. Die Nasenlöcher blind. Die Augen, Ohren und Flossen wie beim Häringe.

Der gemeine Karpfen, welcher aus dem Süden stammt, lebt gegenwärtig überall in den Gewässern von Mitteleuropa, besonders in Teichen, nährt sich von Insecten, Würmern, Fischlaich, Aas, Kartoffeln, Brod, Schafdünger 2c. und ist sehr gefräßig. Während des Winters versteckt er sich in den Schlamm und bleibt ohne Nahrung. Im Mai und Juni ist die Laichzeit; er setzt seinen Laich an Wasserpflanzen seichter Stellen ab. Er schwimmt sehr gut. Sein Fleisch schmeckt gut, weßhalb er in Teichen gezogen wird.

48. Der gemeine Hecht (Esox lucius) ist ein Bauchflosser. Er wird einen Meter lang, ist mit kleinen, harten Schuppen bedeckt, oben schwärzlich und gelb gefleckt, an den Seiten graugrün, am Bauche weiß und schwarz punctirt. Der Kopf vorgestreckt, die Schnauze schnabelartig zusammengedrückt, der Mund sehr weit, mit langen Zähnen in der Unterkinnlade und kleinern am Gaumen, am Zwischenkiefer, auf der Zunge und den Schlundknochen, im Ganzen an 700. Der Rumpf gestreckt, schlank und endigt in eine röthliche, halbmondförmig ausgeschnittene Schwanzflosse mit gelblichen Strahlen; eine kleine Afterflosse und über derselben eine kurze Rückenflosse. Der Hecht laicht vom Februar bis Mai; der Rogner legt an seichte Stellen gegen 140,000 Eier, aus welchen schon nach 2 Tagen die Jungen auskriechen.

Der Hecht findet sich in den Flüssen, Seen und Teichen von ganz Europa; er ist ein gefräßiges Raubthier, das von anderen Fischen, Fröschen, Kröten, Schlangen, Wasservögeln und Aas lebt. Sein Fleisch ist sehr schmackhaft.

Vergleiche den Hecht und den Karpfen und sieh dabei besonders auf Gestalt, Nahrung, Aufenthalt!

49. Der Flußbarsch (Perca fluviatilis) ist ein Brustflosser. Er wird gegen 0,64 m. lang, ist mit fest anliegenden Schuppen bedeckt und über diesen von einem durchsichtigen Schleime überzogen; oben gelblichgrün, an den Seiten blasser und hat von dem Rücken nach dem Bauche 6 schwarze Quer-

streifen. Der Kopf schmal, fast dreieckig, oben flach. In den Kinnladen und am Gaumen viele feine Zähne angewachsen. Die Augen groß, flach und sehr beweglich. Der Rumpf elliptisch, von den Seiten zusammengedrückt, und endigt in einen eben solchen Schwanz mit einer am Ende gabelig ausgeschnittenen Flosse. Nebst der Schwanzflosse kommen noch vor: 2 hinter einander stehende Rückenflossen, welche von stacheligen Strahlen ausgespannt werden, 1 Afterflosse, 2 Brustflossen und 2 Bauchflossen, welche unter den Brustflossen stehen; die Rückenflossen violett, die andern gelbroth. Das Gerippe aus Knochen mit grätigen Rippen. Das Weibchen legt im April und Mai eine große Anzahl Eier (Laich) ins Wasser, wo sie von der Sonnenwärme in 2 Tagen ausgebrütet werden.

Dieser Fisch lebt in Flüssen, Teichen und Seen, nährt sich von Wasserinsecten, Würmern, Fischlaich, Fischen, und ist ein Raubfisch, der Seinesgleichen nicht verschont. Sein Fleisch ist sehr schmackhaft.

Gib unterscheidende Merkmale an zwischen dem Flußbarsch und Karpfen!

50. Die Flußtrüsche oder Aalquappe (Lota fluviatilis) ist ein Kehlflosser. Sie wird gegen einen Meter lang, ist schleimig und mit sehr kleinen Schuppen bedeckt; an Kopf und Rücken graugelb und schwarz marmorirt, am Bauche gelblichweiß. Der Kopf sehr breit, einem Froschkopf ähnlich; das Maul groß; am Kinn ein Bartfaden; die Augen klein, schwarzblau mit rothgelbem Rande. Der Kiemendeckel fehlt; eine durch 7 Strahlen ausgespannte Kiemenhaut, nebst einer kleinen Kiemenöffnung. Der walzenförmige Leib hat einen kurzen, mit einer Flosse versehenen Schwanz, 2 Rückenflossen, 1 Afterflosse, 2 Brustflossen und 2 Bauchflossen unter der Kehle. Das Skelet ist verknöchert. Das Weibchen laicht im December und Januar.

Dieser Fisch lebt in Flüssen, Seen und Bächen Europas, nährt sich von kleinen Fischen, Würmern und Schlamm und wird sehr fett. Sein weißes, grätenloses Fleisch ist sehr schmackhaft, vorzüglich aber wird seine Leber geschätzt.

51. Der Kabeljau (Gadus morrhua) ist ein Kehlflosser. Gelbgrau und braungefleckt; Schuppen weich, 3 Rücken- und 2 Afterflossen; 1 Bartfaden; Schwanzflosse abgestutzt; 0,65—1,3 m. lang, 12 bis 30 Pfund schwer; im nördlichen Weltmeer, besonders um Labrador und Neufundland. Er hat ein gesun-

des, weißes Fleisch, welches sich leicht in Schichten spaltet (schellt), daher der Name Schellfisch für die ganze Gattung. Sein Fang beschäftigt in Europa über 50,000 Menschen. Im Handel heißt er Kabeljau (im frischen Zustande), Laberdan (gesalzen), Stockfisch (an Stangen getrocknet), Klippfisch (gesalzen und getrocknet). Aus der Leber wird Leberthran oder Fischthran, das bekannte Arzneimittel, bereitet.

52. Der Flußaal (Muraena anguilla) ist ein Kahlbauch. Er wird oft an 2 Meter lang und 0,05 m. dick; er hat eine glatte, schleimige, oben schwärzlichgrüne, unten silberweiße Haut mit sehr kleinen Schuppen. Der Kopf klein, eine etwas spitzige und verlängerte Schnauze. In jeder Kinnlade mehrere Reihen kleiner Zähne; die Unterkinnlade ragt vor. Die Nasenlöcher oval und dicht vor den Augen; diese klein, rund und goldgelb. Die Kiemendeckel sehr klein; die große Kiemenhaut angewachsen, so daß nur eine kleine Kiemenöffnung unter der Brustflosse bleibt. Da die Kiemen vor dem Trockenwerden so geschützt sind, so kann der Fisch lange außer Wasser verweilen. Der Rumpf schlangenförmig und in einen sehr langen Schwanz verlängert, dessen unterer und oberer Rand mit einer Flosse umgeben ist, welche unten mit der kurzen und weichen Afterflosse, oben mit der kurzen Rückenflosse zusammenläuft. Die Bauchflossen fehlen ganz; die Brustflossen groß, abgerundet und dicht an den Kiemen. Das Skelet verknöchert. Ob der Aal nur im Meere laicht, ist auffallender Weise noch immer unentschieden. Die kleinen Aale steigen nach dieser Ansicht im März, April und Mai in die Flußmündungen und gehen wahrscheinlich am Boden hin und des Nachts weiter aufwärts, bis sie in die Nebenflüsse, Bäche, Seen und Teiche gelangen.

Der Aal lebt in Flüssen, Seen und Teichen Europa's und nährt sich von Insecten, Würmern, Fröschen, kleinen Fischen und Aas. Sein fettes Fleisch ist sehr schmackhaft und wird gebraten und marinirt gegessen. Seine getrocknete Haut dient zu Flegelriemen, Schrotbeuteln &c. Der Aal besitzt große Stärke und hat ein sehr zähes Leben.

Die Muräne, im Mittelmeer, 1,3—1,6 m. lang, mit sehr schmackhaftem Fleische. Vedius Pollio fütterte sie in eingeteichtem Seewasser mit dem Fleische seiner Sklaven.

Vergleiche den Kabeljau und die Flußtrüsche!

53. Die Pricke oder das Neunauge (Petromyzon fluviatilis) ist ein Rundmaul. Sie wird etwa 0,48 m, lang, 0,03 m.

dick, ist nackt und schlüpferig glatt, auf dem Rücken schwarzgrün, an den Seiten gelblich, am Bauche silberglänzend. Der Kopf kurz, walzenförmig, hat vorn einen kreisrunden Saugmund mit fleischiger Lippe und einen Kreis von Zähnen. Die Augen undeutlich, klein und goldglänzend. Auf dem Scheitel ist ein blindes, fälschlich sogen. Spritzloch. Die Kiemen sind beutelförmig und bilden jederseits 7 Kiemensäcke, welche festgewachsen sind und 7 Kiemenöffnungen nach außen haben; Kiemendeckel und Kiemenhaut fehlen. Der Rumpf langgestreckt und rund; er läuft in einen langen Schwanz aus, dessen Ende eine rundliche Flosse umgibt, die mit der hintern der 2 Rückenflossen sich vereinigt. After-, Bauch- und Brustflossen fehlen. Das Knochengerüste nur ein mit gallertartiger Masse erfüllter Knorpelstreif. Im Frühjahr geht sie in den Flüssen aufwärts, um zu laichen.

Die Pricke lebt fast in allen Flüssen und Seen Europas und nährt sich von Insecten, Würmern und Fischbrut. Sie saugt sich an Pfähle, Steine und Fische an. Sie wird häufig gefangen und roh, gebraten, eingemacht oder marinirt verspeist. Die 7 Kiemenöffnungen, welche mit dem Auge und Nasenloche jederseits in einer Reihe liegen, haben den Namen Neunauge veranlaßt.

Vergleiche die Pricke mit dem Flußaal!

54. Der gemeine Stör (Accipenser sturio) ist ein Freikiemer. Er wird 2—6 Meter lang und gegen 1000 Pfund schwer, ist mit knochigen Schildern bedeckt, welche in Längsreihen stehen und einen Kiel haben. Der Kopf gepanzert. Die Farbe oben blaugraulich mit bunten Puncten, unten heller mit schwarzen Puncten. Die Kiemen sind am Außenrande frei. Der Rumpf langgestreckt, fünfkantig, hat vorn 2 Brustflossen, weit nach hinten 2 Bauchflossen, 1 Afterflosse, über derselben eine Rückenflosse und an der aufwärts gebogenen Schwanzspitze 1 Schwanzflosse. Das Gerippe aus Knorpeln. Das Weibchen laicht im April und Mai, und der Rogen enthält wohl an 3 Millionen Eier.

Dieser Fisch lebt in allen europäischen Meeren, sowie in dem kaspischen Meere; er steigt zur Laichzeit im April in den größeren Flüssen, z. B. Wolga, Don, Oder, Elbe, Rhein auf und nährt sich von Würmern und kleinen Fischen. Sein Fleisch ist sehr schmackhaft; der Rogen gibt Kaviar; seine Schwimmblase Fischleim oder Hausenblase. Der Hauptfang ist in der Wolga.

Der Hausen eben so groß und schwer, im schwarzen und kaspischen Meere und deren Flüssen. Benutzung ebenso.

55. Der Riesenhai oder der Menschenfresser (Squalus carcharias) ist ein Quermaul. Er wird gegen 10 Meter lang, hat eine lederartige, körnig rauhe, harte, schuppenlose Haut, oben aschgrau braun, unten weißlich. Der Kopf zugespitzt mit vorragender Schnauze, unter welcher das Maul als eine Querspalte liegt, die sehr weit (an 3 Meter im Umfang) geöffnet werden kann. In der Oberkinnlade 6, in der Unterkinnlade 4 Reihen dreieckige, an 0,05 m. lange, spitze Zähne, welche an den Rändern gezähnelt sind und willkürlich aufgerichtet und zurückgelegt werden können. Die Augen sehr klein. Der Körper spindelförmig, schlank, geht in einen dicken, fleischigen Schwanz über und hat alle Flossenarten, als: 2 große Brustflossen, 2 Bauchflossen weit nach hinten, 2 Rückenflossen, die erste weit vorn, die zweite mehr nach hinten, und unter derselben die Afterflosse, am Ende des Schwanzes eine Schwanzflosse, welche den Schwanz zum Theil umgibt. Das Gerippe aus Knorpeln. Das Weibchen gebärt lebendige Junge.

Der Haifisch lebt in allen Meeren und ist sehr räuberisch, schwimmt schnell, ist stark und kühn; seine Nahrung besteht in Seethieren; er folgt gern den Schiffen und wird den Tauchern sehr gefährlich. Man fängt ihn an großen Angelhaken. Sein Fleisch ist hart und schwer verdaulich; die Leber gibt Thran, und die Haut wird zu Chagrin verarbeitet und dient zum Poliren.

1. Stelle die Fische der ersten Stufe in die betreffende Ordnung ein! 2. Vergleiche die Fische mit den Amphibien! 3. Beschreibe die Flossen des Karpfens! 4. Beschreibe die Kiemen nach ihrer gewöhnlichen Einrichtung!

V. Insecten.

Die nachfolgenden Thiere heißen Insecten; denn sie sind weißblütig, haben 4 Hauptheile, nämlich Kopf, Brust, Hinterleib und 6 gegliederte Beine, außerdem 4 oder 2 (oder gar keine) Flügel; athmen durch Luftröhren oder Tracheen und erleiden eine Verwandlung.

An dem Kopfe der Insecten stehen seitlich 2 netzartig zusammengesetzte, unbewegliche Augen ohne Augenlieder, sowie 2 Fühler (Fühlhörner). Das Maul (der Mund) läßt folgende

Freßwerkzeuge mehr oder weniger deutlich erkennen: eine Oberlippe, ein Paar sich wagrecht gegen einander bewegende Oberkiefer, ein Paar eben so bewegliche Unterkiefer, eine Unterlippe, die beiden letztern mit Freßspitzen oder Tastern (Palpen) versehen, und an ihr eine Zunge.

Die Brust besteht aus 3 Ringen, welche besondere Namen haben, der Vorderbrust, Mittelbrust und Hinterbrust, welch letztere von den Flügeln ganz bedeckt wird. Der Hinterleib besteht aus 3 bis 9 Ringen. Die Glieder bestehen in 6 Beinen (Füßen), an jedem Brustringe ein Paar, und in 4 Flügeln, von welchen die Ober= oder Vorderflügel an der Mittelbrust sitzen, die Hinter= oder Unterflügel dagegen an der Hinterbrust. Jedes Bein besteht aus 4 Theilen: aus der Hüfte, dem Schenkel, Schienbein und aus dem Fuße mit 1—5 Gliedern.

Die hornigen oder lederartigen Leibesringe vertreten bei den Insecten die Stelle des Knochengerippes der mit einer Wirbelsäule versehenen oder Wirbelthiere, und heißen darum das Hautskelet; an dessen innerer Fläche sind die faserigen Hautmuskel befestigt. Die Athmungsorgane sind zwei Luftröhren (Tracheen), welche sich durch den ganzen Leib verbreiten und an den Leibesringen jederseits mit einem kleinen Loche münden. Man sieht diese Luftlöcher am deutlichsten bei nackten Raupen, wo sie oft mit einem farbigen Ringe eingefaßt sind. Die Blutgefäße bestehen in einer langen Ader mit Klappen auf dem Rücken, dem Rückengefäß; dasselbe vertritt die Stelle des Herzens und ist ebenfalls an nackten Raupen deutlich zu sehen, wo man auch einen Schlag oder ein Pulsiren gewahrt. Außer den Werkzeugen für Gesicht und Gefühl können keine anderen Sinnesorgane mit Bestimmtheit angegeben werden, aber von dem Vorhandenseyn der Sinne kann man sich in der Regel deutlich überzeugen.

Man theilt die Insecten in 7 Ordnungen: 1. Schmetterlinge. 2. Netzflügler. 3. Hautflügler. 4. Geradflügler. 5. Käfer. 6. Halbdeckflügler. 7. Zweiflügler.

56. Der Maikäfer (Melolontha vulgāris) ist ein Käfer. Der Körper ist länglich eiförmig, hat eine hornartige, harte, aus gürtelförmigen Ringen bestehende Oberhaut, von schwarzer Farbe und mit Härchen besetzt. Er läßt 4 Haupttheile deutlich unterscheiden: Kopf, Brust, Hinterleib und Glieder. Der Kopf ziemlich groß; seitlich an ihm 2 große Augen; dicht vor denselben 2 zehngliederige Fühler (Fühlhörner), welche nach dem Ende zu keulenförmig sind. Die Platte zwischen den Fühlern der Käfer heißt Kopfschild. Das Maul (der Mund)

läßt folgende Freßwerkzeuge deutlich erkennen: 1 hornartige, bewegliche Oberlippe; ein Paar dicke, stumpfe, hornartige und gebogene Oberkiefer; ein Paar kurze, schmale, hornartige Unterkiefer, welche vorn Freßspitzen (Palpen) haben; 1 kurze Unterlippe, welche auch 2 Freßspitzen trägt. Der vordere häutige Theil der Unterlippe heißt Zunge. Von den 3 Ringen der Brust trägt die Vorderbrust oben den Halsschild, die Mittelbrust das Schildchen, wie bei allen Käfern. Die sogen. Mohren haben einen schwarzen Halsschild, die Türken oder Capuziner einen braunrothen. Der Hinterleib besteht aus 6 deutlich geschiedenen Ringen, an deren Seiten dreieckige, weiße Flecke sind; der letzte Ring spitz und gebogen. Die Ober- oder Vorderflügel bilden Flügeldecken und sind von brauner Farbe; die Hinter- oder Unterflügel dagegen häutig und dienen allein zum Fliegen. Jedes Bein hat einen Fuß mit 5 Gliedern.

Man unterscheidet bei dem Maikäfer Männchen und Weibchen, welche sich nur einmal in ihrem Leben paaren können. Nach der Paarung stirbt das Männchen bald; das Weibchen gräbt sich eine Spanne tief in die Erde und legt daselbst viele hellgelbe Eier, so groß wie Hirsenkerne, dann kriecht es heraus und stirbt auch. Aus den Eiern entstehen nach 4—6 Wochen eine Zeit lang sehr kleine Larven, Engerlinge, welche 12 Ringe, 6 Brustbeine, starke Freßzangen und eine gelblichweiße Farbe haben. Diese wohnen 3—4 Jahre in der Erde, häuten sich jährlich, leben von Pflanzenwurzeln und werden 0,04m. lang. Im Herbste des dritten oder vierten Jahres verwandelt sich der Engerling zur Puppe, welche dem Käfer ähnlich, aber noch weich, weißlich und flügellos ist, mit dicht an den Leib gezogenen Beinen. Im Frühlinge des vierten oder fünften Jahres entsteht aus der Puppe der Käfer, welcher gewöhnlich im Mai die Erde durchbohrt, ans Tageslicht kommt und sich von den Blättern der Bäume nährt. Der Uebergang aus der Larve zur Puppe und aus dieser zum Käfer wird die Verwandlung genannt, und zwar eine vollkommene, wenn, wie bei den Käfern, die Larve dem vollkommenen Insect ganz unähnlich ist und die Puppe bewegungslos daliegt.

Der Maikäfer lebt auf Bäumen, wo er großen Schaden thut; noch mehr Schaden richtet er als Engerling an. Am Tage sitzt er still auf den Bäumen, aber des Abends fliegt er mit starkem Gesumse umher. Er dient den Vögeln zur Nahrung; er enthält ein Paar Tropfen braunen Saft, welcher als Farbe zum Malen versucht worden ist.

57. Der gemeine Mistkäfer, Roßkäfer (Scarabaeus stercorarius) ist ein Käfer. Er wird 0,027 m. lang und halb so breit; ist überall schwarz und glänzend, bisweilen stahlblau, unten stark behaart. Der Kopf klein, auf dem Kopfschild eine Hervorragung; die Augen durch den Kopfrand in 2 Theile getheilt; die Fühler, vor den Augen eingelenkt, kurz, vielgliederig, vorn in einen eiförmigen Knopf verdickt. Die Brust stark gewölbt, der Halsschild viereckig, das Schildchen ziemlich groß und fast herzförmig; der Hinterleib ebenfalls stark gewölbt. Die 6 Beine stark; das Schienbein an der Spitze gedornt; der Fuß fünfgliederig, das Ende mit einer doppelten Klaue.

Man findet diesen Käfer häufig im Miste, von dem er sich nährt. Die Weibchen graben tiefe, walzenförmige Löcher unter Misthaufen, bilden kleine Mistkugeln, welche sie in die Löcher bringen, und legen dann in jede Kugel 1 Ei. Aus demselben entsteht eine schwarzblaue Larve mit weißem Kopfe, die 6 hornartige Brustfüße hat, von der Mistkugel sich nährt und nach mehrmaliger Häutung sich in eine Puppe verwandelt, aus der nachher der vollkommene Käfer hervorkommt. Die Verwandlung dauert mehrere Jahre. Das lebhafte Umherschwärmen dieses Käfers am Abend verkündet einen schönen nachfolgenden Tag. Berührt man ihn, so stellt er sich wie todt. Käfer und Larven dienen den Krähen und andern Vögeln zur Nahrung.

58. Die spanische Fliege, der Pflasterkäfer (Lytta vesicatoria) ist ein Käfer. Glänzend grün, Kopf und Halsschild längs-gefurcht und Flügeldecken mit erhabenen Linien; 0,023 m. lang. Im Juni auf Rainweide, Flieder, vorzüglich auf Eschen. Werden zu dem bekannten Zug- oder Vesicatorpflaster gesammelt; ziehen auf der Haut schnell Blasen; innerlich für alle Thiere tödlich.

1. Vergleiche den Pflasterkäfer mit dem Roßkäfer! 2. Beschreibe die Entstehung des Maikäfers!

59. Die Stubenfliege (Musca domestica) ist ein Zweiflügler. Gegen 0,007 m. lang; grau, am Rückenschilde mit 4 schwarzen Streifen, am Bauch gelblich. Der Kopf senkrecht, halbkugelig; die Augen groß, netzartig, röthlich; die Fühler fadenförmig, sehr kurz, auf der Stirne. Die Mundwerkzeuge zum Saugen eingerichtet; der Hauptheil ein fleischiger, zurückziehbarer Rüssel, dessen vorderer Theil die verlängerte Unterlippe ist. Die 3 Brustringe oben ganz verwachsen und den Rückenschild bildend. Der Hinterleib eirund, durch einen

dünnen Stiel mit der Brust verbunden, mit kurzen Borsten besetzt. An den Klauen des Fußes sind 2 große Ballen, aus welchen eine klebrige Feuchtigkeit ausschwitzt. Flügel sind bei den Zweiflüglern nur 2 vorhanden an der Mittelbrust; sie sind häutig, durchsichtig, abstehend, ungefaltet; statt der Unterflügel auf der Hinterbrust 2 Schwingkölbchen oder verkümmerte Flügel.

Nach der Paarung legt das Weibchen 70—90 Eier in den Mist oder an andre schmutzige Orte. Aus denselben kommen nach 24 Stunden fußlose Larven, Maden genannt, welche 12 Ringel, aber keinen deutlichen Kopf haben. Die Made lebt etwa 14 Tage an dunkeln Orten und wird 0,011 m. lang; dann verpuppt sie sich. Die Puppe hat die Gestalt eines röthlichbraunen Fäßchens von etwa 0,007 m. Länge. 14 Tage nach dieser Verpuppung kriecht die Fliege, immer bei Tage, hervor. Die Verwandlung ist vollkommen.

Die Stubenfliege ist überall verbreitet und ein lästiges Thier. Ihre Nahrung besteht in Flüssigkeiten, die sie mit dem Rüssel saugt. Sie dient Spinnen und manchen Vögeln zur Nahrung.

Die Schmeißfliege (Musca vomitoria) wird 0,014—0,018 m. lang und ist überall mit kurzen Härchen besetzt. Der dicke, plumpe Körper an der Brust schwarz, am Hinterleib stahlblau, schillernd und die Taster rothgelb.

Man findet diese Fliege im Sommer überall, besonders häufig in Fleischhäusern, wo das Weibchen seine Eier in das Fleisch absetzt. Aus denselben bilden sich die bekannten Fleischwürmer (kleine, fleischige, weiße, geringelte Maden). Diese verkriechen sich nach 8 Tagen in die Erde, verwandeln sich dort zuerst in eine längliche Kugel, dann in eine dunkelbraune, walzenförmige Puppe, aus welcher nach 2—3 Wochen das vollkommene Insect hervorkommt. Die Fliege bricht das Genossene sehr leicht wieder aus, daher ihr Name.

Vergleiche die Schmeißfliege mit der Stubenfliege!

60. Der kleine Fuchs oder Nesselfalter (Vanessa urticae) ist ein Schmetterling. Er wird 0,027 m. lang und hat 0,034 m. Flugbreite. Der Körper schwarz, mit fuchsrothen Härchen besetzt; der Kopf klein, mit kugeligen großen Augen. Die Fühler fadenförmig, am Ende in eine eiförmige Kolbe verdickt, und bestehen aus 38 kurzen Gliedern. Am Munde Oberlippe und Oberkinnladen nur angedeutet; die Unterkinnladen aber in 2 lange riemenförmige Fäden verlängert, welche

sich an ihren Kanten zusammenlegen und so einen röhrenförmigen, eingerollten Rüssel (Rollrüssel) bilden. Am Grunde desselben 2 ganz kleine Taster. Die Unterlippe groß, dreieckig und trägt 2 große, behaarte Taster, welche den Rüssel scheidenartig umfassen. Die Brust aus 3 Ringen, 3 Paar Beine, von denen das erste Paar verkümmert ist, die übrigen einen fünfgliederigen Fuß haben. Seitlich 4 große, häutige Flügel, mit farbigen Staubschuppen bedeckt, nur wenig geadert, am Vorder- und Innenrande glatt, am Außenrande eckig ausgeschweift; die Oberfläche braunroth und auf den Vorderflügeln 6 schwarze Flecken, von denen die 3 größern am Vorderrande stehenden 2 gelbe Zwischenräume und einen weißen Eckfleck haben; auf den Hinterflügeln die Farbe von der Wurzel bis zur Mitte schwarz. Alle Flügel haben einen dunkeln Saum mit hellblauer Fleckenreihe und sind auf der Unterseite schwarzbraun und heller braun gezeichnet. Der Hinterleib dünn, schmal, aus 6 Ringen bestehend, ohne Legeröhre oder Stachel.

Dieser Falter fliegt im Frühlinge und Sommer häufig und nährt sich vom Safte der Blüthen, welchen er mit seinem Rüssel aussaugt. Das Weibchen legt eine Menge kleiner, runder Eier, aus welchen nach 2—3 Wochen kleine, schwarze, gelbgestreifte, hinten gedornte, sechszehnbeinige Raupen schlüpfen. Sie leben gesellschaftlich auf Brennesseln, deren Blätter sie fressen und sich nach mehrmaliger Häutung in eckige Puppen mit zweispaltigem Kopfe verwandeln, die mit einem Faden an der Nessel befestigt sind und senkrecht herabhängen. Nach 14 Tagen gehen aus denselben die Schmetterlinge hervor.

61. Der Todtenkopf (Acherontia atrŏpos) ist ein Schmetterling. Vorderflügel schwarzbraun, gelblich gewölkt; Hinterflügel ochergelb, mit 2 schwarzen Binden; Rücken mit einer todtenkopfähnlichen Zeichnung; 0,06 m. lang, 0,11 m. breit. Raupe sehr veränderlich gefärbt, meist gelb, schwärzlich punctirt; mit einem gekrümmten Horne; von Juli bis September auf Kartoffeln, Möhren 2c. Der Schmetterling läßt einen eigenthümlichen Ton hören, wenn man ihn anfaßt, und heißt daher auch Wimmervogel.

62. Der Ringelspinner (Gastropăcha neustria) ist ein Schmetterling. Ochergelb bis rothbraun; Vorderflügel mit einer hellgerandeten Querbinde; Fransen gelblich; 0,015—0,02 m. lang; Raupe behaart und blau, roth und gelb gestreift; vom Mai bis Juli fast auf allen Laubhölzern. Die Weibchen kleben ihre Eier ringförmig um die jährigen Triebe; die Raupen

kriechen Ende April aus, leben bis zur ersten Häutung gesellig in einem Gespinnste der Blatt- und Astwinkel. Den Obstbäumen sehr schädlich.

63. Der Seidenspinner (Bombyx Mori) ist ein Schmetterling. Die Farben der Flügel sind sehr unansehnlich, ein schmutziges Weiß mit matten bräunlichen Querbinden und einem eben solchen Halbmonde auf den Vorderflügeln. Die Männchen haben schwärzliche kammförmige, die Weibchen weiße borstenförmige Fühler mit kurzen braunen Zähnen; auch unterscheiden sich die Weibchen durch ihren dicken Hinterleib. Dieses Insect ist unter allen das nützlichste geworden durch die Seide, welche die Raupe beim Verpuppen bereitet. Es stammt aus China, von wo, da die Ausfuhr der Eier verboten war, im Jahre 555 griechische Mönche unter Kaiser Justinian heimlich die ersten, in hohlen Stöcken verborgen, nach Konstantinopel brachten. Vom zwölften Jahrhundert an verbreitete sich allmählig die Seidenzucht über Italien, Südfrankreich, Spanien und Portugal, und hat ihren Hauptsitz noch immer in diesen südlichen Ländern. Aber auch im deutschen Klima läßt sich die Seidenzucht mit bestem Erfolge betreiben und gewährt eine gleich lohnende wie unterhaltende Beschäftigung; nur muß man, wenn manchmal die Zimmertemperatur unter 18° R. herabsinkt, und bei dem Auskriechen der Eier bis zu 20° heizen. Das erste Erforderniß dazu sind Maulbeerblätter als die einzige Nahrung, bei welcher die Seidenwürmer gedeihen; da indessen der Maulbeerbaum unsere Winter aushalten kann, so liegt hierin kein Hinderniß. Die Zucht beginnt mit dem Auslegen der Eier, sobald die Maulbeerbäume Blätter haben, also bei uns Ende Mai oder Anfangs Juni. Aus den Eiern kriechen schwarzköpfige, dunkelbraune, 16beinige Räupchen mit einem Horn auf dem vorletzten Leibesringe, welche nach jeder Häutung und mit zunehmender Größe heller, zuletzt ganz gelblichweiß werden. Doch gibt es auch eine Spielart, welche bis ans Ende dunkelgefärbt bleibt. Die Häutung oder der Schlaf wiederholt sich viermal, und das ganze Leben der Raupe soll nicht länger als 32 bis höchstens 42 Tage dauern, was man durch reichliche Fütterung und sorgfältige Pflege erzielen muß. Nach dieser Zeit spinnt sie sich ein und bereitet hiebei jenes wundervolle, aus einem fortlaufenden Faden bestehende Gespinnst, welches Cocon genannt wird und die Seide liefert. Nach 15 bis 20 Tagen schlüpfen die Schmetterlinge aus, indem sie mit einem rothen Saft aus dem Munde das Gespinnst an der Spitze erweichen und durchbohren (durchbeißen). Ein Weib-

chen legt 300—500 Eier, welche anfangs gelb sind, nach 3 Wochen aber, was ein Merkmal ihrer Güte bildet, grau werden. Man läßt nur so viel Puppen auskriechen, als zur Nachzucht erfordert wird. Von den übrigen wird, nachdem die Puppen durch Wasserdämpfe oder die Hitze eines Backofens getödtet worden, die Seide durch Abhaspeln gewonnen und besonders zu Lyon in Frankreich, der Schweiz und Rheinpreußen zu Zeugen und Zwirn verarbeitet. Die durchbissenen Cocons liefern auch noch eine geringere Sorte, die sogenannte Flock- oder Floretseide. Leider hat in den letzten Jahren eine Krankheit, deren Wesen die Bildung mikroskopisch kleiner Pilze im Blute und in den Geweben der Raupen ausmacht, große Verheerungen unter den Seidenwürmern bis nach Deutschland herein angerichtet, weßhalb man sich vorzüglich in Frankreich eifrig damit beschäftigte, andere seidenspinnende Raupen aus China, Japan und Ostindien bei uns einzubürgern, namentlich auch in Berlin den japanischen Eichenspinner. Etwa 2000 Cocons liefern 1 Pfund Seide.

64. Die Honigbiene (Apis mellifica) ist ein Hautflügler. Gegen 0,018 m. lang, schwarz, mit braungelben Haaren. Der Kopf senkrecht, groß, breit, dreikantig; die Oberlippe abgerundet und behaart; die beiden Oberkiefer stark, fast löffelförmig, hornig; die Unterkiefer häutig, langgestreckt, muldenförmig ausgehöhlt und die Unterlippe, sowie den Rüssel, d. i. die Zunge umfassend. Die Augen groß und seitlich; auf dem Scheitel noch 3 Nebenaugen in Form eines Dreiecks beisammen; die Fühler auf der Stirne, kurz, fadenförmig und zwölf- oder dreizehngliederig. Die Brust aus 3 engverbundenen Ringen; der eiförmige Hinterleib gestielt, besteht aus 7 Ringen und hat hinten meistens einen verborgenen Giftstachel. Die Beine verschieden gebaut, haben fünfgliedrige Füße mit 2 spitzigen Klauen. Die 4 Flügel wagrecht auf dem Rücken gekreuzt; die Vorderflügel größer; alle dünnhäutig, mit wenigen ästigen Adern durchzogen.

Man unterscheidet bei diesen Insecten dreierlei Geschlechter: a. Arbeitsbienen oder Geschlechtslose. Sie sind die kleinsten, haben vorstehende Oberkiefer, einen langen, gekrümmten Rüssel, einen langen Stachel, an den Hinterbeinen am Schienbein eine Vertiefung (Körbchen) und am ersten Fußgelenke feine Haare (die Bürste), welche beim Einsammeln und Eintragen des Blüthenstaubes dienen. Dadurch, daß sie den Blumenstaub in die Körbchen laden, entstehen an ihren Beinen die sog. Höschen; den Blüthenstaub aber heißen die Imker das

Bienenbrod. Die feine Speiseröhre führt zuerst in den Honigmagen, welcher im vordern Theile des Hinterleibs liegt und zum Eintragen des Honigsaftes dient. Diese Bienen bilden die eigentlichen Arbeiter; sie tragen Blüthenstaub und Honig den Sommer über ein, sorgen für die Erhaltung der Königin und der Drohnen, füttern die Maden und bauen die Waben. b. Die Männchen oder Drohnen sind größer als die Arbeiter, haben einen kurzen, wenig behaarten Hinterleib, einen breiten Kopf, große Augen, einen kurzen Rüssel, lange Flügel, kein Körbchen, keine Bürste und keinen Stachel. Sie sind nur während des Sommers im Bienenstocke, da sie im Herbste sterben oder von den Arbeitern getödtet werden. c. Die Weibchen, Weisel oder Königinen sind am größten, haben einen langen, spitzen Hinterleib mit einer kurzen Stachelscheide, kurze Flügel und sind unbehaart. In einem Schwarme ist nur 1 Weibchen.

Die Bienen leben gesellig; in einem starken Schwarme 1 Königin, gegen 1500 Drohnen und gegen 20,000 Arbeitsbienen. Die Königin legt im Frühjahre in einer Zeit von 2 Monaten 12—18,000 Eier in die dazu bestimmten Zellen. Aus diesen entwickeln sich fußlose Larven, die sich nach 7 Tagen mit einem feinen Gespinnste umgeben und dann von den Arbeitern mittelst Wachstäfelchen in die Zellen eingeschlossen werden (gedeckelte Brut). Nach ungefähr 14 Tagen haben sich die Maden zur Vollkommenheit entwickelt, zernagen den Deckel und schlüpfen als Bienen aus. Die Bienen nähren sich vom Honigsafte der Blumen, nisten in hohlen Bäumen und werden in Stöcken und Körben gehalten.

Die Bienen richten ihre Wohnungen sehr kunstvoll ein und brauchen dazu Harz, Wachs und Honig. Das Harz holen die Arbeiter von verschiedenen Bäumen, als Pappeln, Birken rc. und brauchen es zum Verkleben und Ausglätten ihrer Wohnung. Das Wachs bereiten sie aus dem Honigsafte der Pflanzen, indem sie denselben, mit Blüthenstaub vermischt, genießen und das durch Umwandlung im Honigmagen entstandene Wachs alsdann in dünnen, weißen Blättchen an den 3 mittleren Leibesringen ausschwitzen. Aus diesen Blättchen bauen sie Zelle an Zelle, wodurch die senkrecht herabhängenden Wachskuchen (Waben) entstehen. Die Zellen sind theils für den Honig, theils für die junge Brut bestimmt. Aus dem Honigsafte der Blumen bereiten sie neben dem Wachse auch den Honig und speien ihn in die dazu bestimmten Zellen. Ein Theil desselben dient der jungen Brut zur Nahrung, der andere

dient als Vorrath für den Winter. Durch Wachs und Honig werden die Bienen sehr nützlich. Pfarrer Dzierzon in Schlesien hat 1853 die italienische Biene eingeführt und verbesserte Stöcke mit beweglichen Waben erfunden.

65. Die gemeine Ameise (Formīca rufa) ist ein Hautflügler. Die Arbeiter und Weibchen schwarz mit braunrother Brust, Arbeiter ungeflügelt; Männchen fast ganz schwarz und wie die Weibchen geflügelt; 0,009—0,011 m. lang. Statt des Stachels haben sie eine Drüse, welche einen scharfen Saft, die Ameisensäure, absondert. Leben gesellig, häufig in Wäldern, und bilden große Haufen. Im August schwärmen Männchen und Weibchen in der Luft, begatten sich, worauf die Weibchen sich die Flügel abstreifen und neue Colonien gründen, die überflüssigen Männchen aber sterben. Die Arbeiter verrichten alle Arbeit im Baue, füttern die Maden, tragen die Puppen (Ameiseneier) an die Sonne und wieder zurück. Ihre Nahrung besteht in süßen Pflanzen- und Thiersäften, in Insecten und Aas. Nützlich durch Vertilgung von Insecten, zu Ameisenspiritus, zu Bädern; die Puppen geben das Nachtigallenfutter. Schaden gering.

Vergleiche Ameise und Honigbiene!

66. Die grüne Heuschrecke (Locusta viridissīma) ist ein Geradflügler. Etwa 0,05 m. lang und hellgrün bis auf die Mundtheile, welche fleischfarbig sind. Der große, länglichrunde Kopf steht senkrecht, steckt zum Theil im Halsschild und hat oben einen Höcker. Die Augen groß, kugelig, glänzend; Nebenaugen fehlen; die Fühler sehr lang, borstenförmig, vielgliederig, vor den Augen stehend. Der Mund hat starke, beißende Werkzeuge; die Oberlippe groß, häutig, die starken Kinnladen bedeckend; die Kinnladen hornig, mit starken Zähnen. Die Brust stark und der große Halsschild frei beweglich; der Hinterleib schmal, neungliederig, beim Männchen mit 2 kurzen Stielen, beim Weibchen mit einer langen, geraden Legeröhre versehen. Die 4 Flügel messerartig, länger als der Leib, ungleich; die Flügeldecken lederartig, steif geadert, die Unterflügel gerade und beim Ruhen der Länge nach gefaltet. Die Beine lang, stark und haben gedornte Schienbeine. Die Hinterbeine doppelt so lang, als der Leib, und zum Hüpfen eingerichtet.

Die Heuschrecken sind bei uns häufig auf Bäumen, im Gebüsch und auf Getreidefeldern, und nähren sich von Pflanzentheilen. Das Weibchen bohrt im Herbste mit seiner Legeröhre

Löcher in die Erde und legt seine Eier hinein. Daraus entstehen im folgenden Frühjahre grüne ungeflügelte Junge, welche den Alten sehr ähnlich sind, nach dreimaliger Häutung Flügelansätze und Legeröhre, nach der fünften Häutung Flügel erhalten. Diese Art der Verwandlung heißt unvollkommen. Die Heuschrecken hüpfen geschickt, fliegen nur auf kurze Strecken und zirpen durch das Aneinanderreiben der Flügeldecken.

67. Der gemeine Ohrwurm (Forficŭla auricularia) ist ein Geradflügler. Die Flügeldecken sehr kurz; keine Springbeine; Hinterleib am Ende mit einer Zange; braun, unbehaart; 0,016—0,022 m. lang; nächtliche, sich gern in Höhlungen verkriechende Thiere; benagen gern reife, süße Früchte, Nelken, Dahlien ꝛc.; unter Brettern, Steinen, Baumrinde.

1. Welche gemeinsamen Merkmale haben Ohrwurm und Heuschrecke?
2. Welche Unterscheidungsmerkmale haben sie?

68. Die breitleibige oder platte Wasserjungfer (Libellŭla depressa) ist ein Netzflügler. 0,05 m. lang, eine pergamentartige Haut mit feinen Härchen besetzt; das Männchen bläulich, das Weibchen bräunlichgelb, mit gelben Flecken. An dem sehr starken, breiten Kopfe nehmen die Augen den größten Theil ein und stoßen oben zusammen; vor denselben die Stirne als eine blasenartige Erhöhung, und auf dieser noch 3 Nebenaugen. Die Fühler seitlich von den Augen, siebengliederig, borstenförmig und kürzer als der Kopf. Die Ober- und Unterkinnlade hornartig, stark, zangenförmig. Die Brust groß, zugerundet, aus 3 Ringen bestehend, welche 3 Paar Beine tragen. Der Hinterleib langgestreckt, von oben nach unten plattgedrückt, und besteht aus 9 Ringen, mit 2 Haken am Ende. Die 4 Flügel häutig, netzförmig geadert und stets ausgebreitet; alle 4 sind groß, wasserhell, gleich, am Grunde mit einem rothbraunen Flecke, am Vorderrande mit einem schwarzen Randmale. Die Beine alle gleich, kurz, mit dreigliedrigen Füßen und einer doppelten Klaue.

Die breitleibige Wasserjungfer lebt in der Nähe von Gewässern und nährt sich von Mücken und ähnlichen Thieren. Das Männchen stirbt bald nach der Paarung; das Weibchen legt eine große Anzahl Eier auf Wasserpflanzen; die Larve, welche daraus entsteht, sieht den Alten ähnlich, nur fehlen Flügel und Nebenaugen; sie lebt im Wasser, athmet daher durch Kiemenblättchen im Mastdarme, durch welche sie das Wasser einzieht und wieder ausspritzt und sich dadurch zugleich fortbewegt; sie ist sehr räuberisch. Unter dem Munde hat sie

eine zum Fange ihrer Beute dienende Zange. Nach einer drei- bis viermaligen Häutung wird die Larve zur Puppe, welche Flügelscheiden hat und dadurch dem vollkommenen Insect noch ähnlicher sieht. Kurz vor der Verwandlung verläßt diese das Wasser, setzt sich an Schilf oder Gras; bald trocknet die Puppenhaut, springt am Rücken auseinander, und das Insect kriecht hervor, dessen Flügel anfangs wie gewöhnlich weich sind, aber schnell die erforderliche Härte erreichen. Im gemeinen Leben heißt man die Wasserjungfern auch Schneider, ohne Zweifel von den Flügeln, wovon ein Paar auf jeder Seite für sich betrachtet einer Scheere gleicht.

69. Die Beerenwanze (Cimex baccārum) ist ein Halbdeckflügler. 0,011 m. lang, 0,007 m. breit und ganz flach; grauröthlich, der Hinterleib oben schwarz, der Bauch grünlich, die Fühler weiß geringelt, die Beine röthlichgelb. Der Kopf klein, länglich, in der Mitte erhaben, und bildet mit dem Halsschild ein großes Dreieck. Die Augen klein und kugelig; am Kopfschilde noch 2 Nebenaugen; die Fühler fadenförmig, fünfgliederig und vor den Augen eingelenkt. Statt der Kinnlade nur 4 spitzige Borsten, welche dicht zusammenstehen und dadurch eine Röhre bilden, die von der verlängerten Unterlippe futteralartig umgeben wird. Das Ganze bildet den sogenannten Schöpfrüssel, welcher dreigliederig und in der Ruhe gegen die Brust zurückgeklappt ist. Die Taster fehlen gänzlich. Der Halsschild groß, breit und flach; das Schildchen bildet eine große, dreieckige Rückenplatte; der Hinterleib sitzt mit seiner ganzen Breite an der Brust, besteht aus 6 Ringen, ist oben flach, unten gewölbt, hinten abgerundet, an den Seiten scharfkantig und ganz von den Flügeln bedeckt. Die Vorderflügel am Grunde hart, lederartig und undurchsichtig, an der Spitze häutig und durchsichtig; die Unterflügel ganz häutig, durchsichtig, aderig und in der Ruhe winkelig eingeschlagen.

Die Beerenwanze lebt auf Johannis- und Brombeersträuchern und nährt sich von deren Safte, welchen sie mit ihrem Rüssel einsaugt. Die aus Eiern entstandenen Larven sind ungeflügelt, sonst aber den Alten ähnlich. Durch Häutung werden sie zu Puppen mit Flügelscheiden und durch nochmalige Häutung endlich zum vollkommenen Insecte mit Flügeln. Die Verwandlung ist unvollkommen. Sie theilen den Gewächsen, auf denen sie sitzen, ihren widerlichen Geruch mit.

70. Die Bettwanze, Wandlaus (Acanthia lectularia) ist ein Halbdeckflügler; braunroth, ungeflügelt; 6 Millimeter

lang; überall in Bettstellen und altem Holzwerk; des Nachts durch ihre Blutgier dem Menschen lästig; frißt außer Blut auch andere Substanzen; kann sehr lange hungern; soll aus Ostindien stammen.

1. Stelle die auf der ersten Stufe beschriebenen Insecten nach diesen Ordnungen zusammen! 2. Beschreibe die Flügel der Schmetterlinge! Der Käfer! 3. Beschreibe die Augen und Fühler der Wasserjungfer! 4. Beschreibe die Larve und Puppe des Maikäfers! Der Heuschrecke!

VI. Krabben.

Die nachfolgenden Thiere heißen Krabben. Sie sind weißblütig, haben 8 oder mehr gegliederte Beine, keine Flügel, keine Verwandlung; athmen durch Kiemen oder Lungensäcke.

Man theilt sie in 2 Ordnungen: 1. Spinnen. 2. Krustenthiere.

71. Der gemeine Flußkrebs (Astăcus fluviatĭlis) ist ein Krustenthier. Der Körper ist mit einer harten, krustenartigen, kalkigen Schale bedeckt, welche grünlichbraun ist und nach dem Kochen roth wird. Die Haupttheile sind: der Kopf, die Brust, der Hinterleib (fälschlich Schwanz genannt) und die Beine. Der Kopf ist nach vorn zugespitzt und endet mit einem dreispitzigen Hornfortsatze, der am Grunde jederseits einen Zahn hat. Unter demselben liegt der Mund mit einer großen Mundöffnung. Die Theile desselben sind: die Oberlippe, ein Paar harte, starke, zangenförmige, gezähnte Oberkiefer, 2 Paar häutige Unterkiefer und unterhalb derselben 3 Paar Kieferfüße, welche mit Anhängseln versehen sind und beim Kauen gebraucht werden. Die Freßwerkzeuge bewegen sich in wagrechter Richtung seitlich. An den Seiten des Kopfes 2 große, kugelige, zusammengesetzte Augen auf kurzen beweglichen Stielen. Vorn am Kopfe 2 sehr lange, gegliederte Fühler und 2 ganz kurze, borstenartige. Gehörwerkzeuge am Grunde der großen Fühler. Der Kopf mit der Brust ganz verwachsen; diese groß, aus 5 Ringen, an welchen 5 Paar Beine (Brust- oder Gangfüße genannt) angewachsen sind; das vordere Paar sehr groß und mit großen, das zweite und dritte mit kleinen Scheeren. An einem Beine unterscheidet man: die Hüfte, den Oberschenkel, das Schienbein, das Fußblatt mit dem Endgliede. Der Hinterleib dünn, aus 7 Ringen; die 2 letzten Ringe haben 5 Schuppen und bilden den Flossenschwanz, unter welchem der After liegt.

Der Krebs hat ein äußeres, kalkiges Hautskelet, an welches die faserigen Hautmuskel innerlich angewachsen sind. Zum Athmen sind 5 Paar faserige Kiemen vorhanden, welche an der Wurzel der Brustfüße unter der Schale in Gestalt von Büscheln hängen. Die Gefäße entspringen von einem einkammerigen Herzen, welches das Blut von den Kiemen empfängt. Von Sinneswerkzeugen sind Augen, Fühler und Gehörorgane vorhanden.

Man unterscheidet Männchen und Weibchen. Die Fortpflanzung geschieht durch Eier, welche das Weibchen in großer Anzahl unter dem Schwanze mit sich herumträgt, bis die Jungen auskriechen. Diese sind den Alten ähnlich, aber viel kleiner. Sie bestehen keine Verwandlung, sondern häuten sich nur jährlich.

Der Krebs lebt in Teichen und langsam fließenden Gewässern, verbirgt sich am Tag in Uferlöchern und wandert des Nachts im Wasser herum. Seine Nahrung besteht in Aas, Würmern, Insectenlarven 2c. Jährlich im August wechselt er seine Schale, sogar den Magen, indem um den alten Magen ein neuer entsteht und denselben verdaut. Man findet bei ihm im Magen 2 halbkugelige Kalksteine, welche immer zur Erzeugung des neuen Panzers dienen und uneigentlich Krebsaugen genannt werden. Er schwimmt und geht meist rückwärts. Abgerissene Scheeren kann er wieder ergänzen. Sein Fleisch ist wohlschmeckend und wird gerne gegessen.

72. Der gemeine Tausendfuß (Julus terrestris) ist ein Krustenthier. Etwa 0,04 m. lang, schwarzgrau mit 2 gelben Längsstreifen. Der Körper drehrund, wurmförmig, mit vielen hartschaligen Ringen umgeben; an ihm lassen sich nur 3 Haupttheile unterscheiden, nämlich Kopf, Rumpf und Glieder. Am Kopfe 2 siebengliedrige Fühler und an jeder Seite mehrere einfache Augen zusammengehäuft. Der Mund hat als Freßwerkzeuge nur 1 Paar Oberkinnladen und eine ungetheilte Unterlippe; Unterkiefer und Taster fehlen. Der geringelte Rumpf zeigt ungefähr 40 deutlich abgesonderte, gleichgroße Ringe, von welchen jeder zwei kurze, sechsgliedrige Fußpaare trägt. Die Athmung geschieht durch Luftröhren, welche zwischen den Körperringen münden.

Die Tausendfüße leben in feuchter Erde, unter Steinen, und nähren sich von vermoderten Pflanzen- und Thierstoffen. Das Weibchen legt viele Eier in die Erde. Die ausgekrochenen Jungen haben anfangs nur 7—8 Leibesringe und nicht mehr

als 6 Paar Füße. Durch mehrmalige Häutung werden sie den Alten gleich.

73. **Die Kreuzspinne** (Epeira diadēma) ist eine Spinne. Fast so groß wie eine Haselnuß, von einer derben, pergamentartigen, kaum geringelten Haut bedeckt, welche behaart und von gelblich-aschgrauer Farbe ist; auf dem Rücken ein Kreuz aus hellen Puncten; die Beine gelblich durchscheinend mit schwärzlichen Ringen. Der Körper läßt außer den Gliedern nur 2 Hauptheile unterscheiden, weil Kopf und Brust verwachsen sind und das sogenannte Kopfbruststück bilden. An der Unterseite der Mund mit folgenden Werkzeugen: a. 1 Paar große, zweigliedrige Oberkiefer, deren Endglied gegen das Wurzelglied zurückgeschlagen werden kann; dasselbe hat unter seiner Spitze eine Spalte als Oeffnung eines Giftbläschens (dessen Inhalt aber nur für ganz kleine Thiere giftig wirkt); b. 1 Paar Unterkiefer; c. die Unterlippe, welche einen häutigen, zugespitzten Vorsprung an den Unterkiefern bildet; die Oberlippe fehlt. An der Stirne 8 einfache Augen; die **Fühler fehlen.** Die noch unterscheidbare Brust größer als der Kopf, undeutlich geringelt, trägt an der Unterseite 4 Paar Beine. Der Hinterleib dick, eiförmig, ungeringelt, hat unter dem After die Spinnwarze, welche am Ende siebartig durchstochen ist, und aus welcher der Stoff zu den Spinnfäden hervorquillt. Die 8 **Beine**, welche an der Brust in einem Kreise befestigt sind, lassen Hüfte, Oberschenkel, Schienbein und den zweigliedrigen Fuß unterscheiden; alle behaart. Das Athmen geschieht durch 2 gefaltete, innerlich liegende, häutige Lungensäcke, zu welchen 2 Luftlöcher an der vordern Bauchseite führen.

Das Weibchen legt im Herbste eine große Anzahl Eier in einen selbstgesponnenen, häutigen Beutel, den es an eine Mauer befestigt. Im Mai schlüpfen die blaßgelben Jungen aus, die den Alten ähnlich sind und sich mehrmal häuten. Diese Spinnenart lebt in Viehställen, in Scheunen, unter Dächern, auch im Gebüsche, baut ein achteckiges, senkrecht hängendes Netz, in welchem sie sitzt und Fliegen fängt. Sie nährt sich von Insecten, besonders von Fliegen, die sie vergiftet und aussaugt.

74. **Die Sommerspinne** (Tetragnātha extensa) ist eine Spinne. Gelblichgrün; Bauch an den Seiten silberglänzend; 0,015—0,02 m. lang. Auf Feld und zwischen Schilf an Gewässern; sie verstecken sich in die Röhren der Stoppeln. Von ihnen soll vorzüglich der fliegende Sommer herrühren, welcher im Herbste Felder und Wiesen überzieht; auch die Kreuzspinne und andere helfen dazu mit.

75. Die rothe Erdmilbe (Trombidium holosericeum) ist eine Spinne. Blutroth; Bauch fast viereckig, niedergedrückt, hinten schmäler; 2½ Millimeter lang; häufig unter Gebüschen und zwischen Gartenerde, besonders im Frühling. Sie verzehren junge Raupen.

Andere Milben: die Käsemilbe, die Mehlmilbe.

1. Gib unterscheidende Merkmale an beim Flußkrebs und Tausendfuß! Bei der Kreuzspinne und Sommerspinne! 2. Vergleiche die Krabben und Insecten, und sieh dabei besonders auf die Bewegungswerkzeuge, die Körperform, die Augen und die Entwicklung!

VII. Würmer.

Die nachfolgenden Thiere werden Würmer genannt. Sie haben einen deutlich oder schwach geringelten Leib, welcher walzenförmig oder flach und weichhäutig ist, und Schleim oder Kalk absondert; keine Bewegungswerkzeuge oder ungegliederte Borsten; sind meist Zwitter.

Man theilt sie in 2 Ordnungen: 1. Ringel- oder Rothwürmer; 2. Eingeweide- oder Weißwürmer.

76. Der gemeine Blutegel (Hirūdo medicinālis) ist ein Ringel- oder Rothwurm. Der Körper weich, wurmförmig, geringelt, oben dunkel olivengrün mit 6 rostrothen, schwarzgefleckten Längsstreifen, unten schwarzgefleckt und gesäumt. Der Kopf ganz mit dem Rumpfe verflossen; Vorder- und Hinterende mit einem Saugnapfe versehen. Das kleinere Vorderende enthält den Mund, aus 3 Knorpelstücken oder Zähnchen bestehend, woher die dreieckigen Bißwunden der Blutegel rühren, und hat über dem Saugnapf 10 einfache, kaum sichtbare Augen. Die Leibesringe ohne Füße, selbst ohne Höcker und Borsten. Er bewegt sich dadurch fort, daß er sich wechselweise zusammenzieht und wieder ausdehnt, wobei er die Saugnäpfe zu Hülfe nimmt.

Die geringelte Oberhaut ist das Hautskelet und wird durch die daran sitzenden Hautmuskel bewegt. Die Blutgefäße führen röthliches Blut, münden aber nicht in ein Herz. Die Athmewerkzeuge sind kleine, innerlich liegende Bläschen, welche an jeder Seite durch kleine Löcher münden.

Die Blutegel sind Zwitter, d. h. jedes Thier ist Männchen und Weibchen zugleich. Nach der Paarung legen sie ein haselnußgroßes Ei mit mehreren Dottern, von welchen aus jedem

durch die Sonnenwärme ein junger Blutegel gebrütet wird. Verwandlung haben sie keine.

Die Blutegel leben in stehenden Gewässern von Mittel- und Nordeuropa, namentlich Ungarn, Polen und dem nördlichen Deutschland sehr häufig und nähren sich von Blut, welches sie Fischen, Fröschen, Regenwürmern oder warmblütigen Thieren aussaugen. Sie haben ein zähes Leben und können jahrelang im frischen Wasser leben. Man braucht sie, um dem Menschen an einzelnen Körpertheilen das Blut abzuzapfen. Sie kommen daher in den Handel und werden auch in eigenen Teichen gezüchtet.

77. Das Essigälchen (Anguillŭla acēti) ist ein Ringelwurm, kaum 2 Millimeter lang, fadenförmig; in dem Häutchen des trüben Essigs frei herumschwimmend.

Das Kleisterälchen; in verdorbenem Kleister.

78. Der gemeine Spul- oder Afterwurm (Ascăris lumbricoides) ist ein Eingeweidewurm. Der Körper wird gewöhnlich 0,16—0,32 m. lang und federkieldick, walzenrund, elastisch, an beiden Enden zugespitzt, doch am Schwanze etwas stumpf. Der Spulwurm ist gewöhnlich milchweiß, auch graulichbraun; sein Kopf deutlich geschieden mit 3 sich zusammenneigenden Läppchen, zwischen welchen sich der Mund als ein kurzes vorstreckbares Röhrchen zeigt. Die Augen fehlen. Der Körper besteht aus vielen Ringen, die aber ohne Gliederborsten sind.

Die Spulwürmer sind Männchen und Weibchen; die Vermehrung geschieht durch Eier. Sie leben in den Dünndärmen des Menschen, der Schweine, des Rindviehs, der Pferde. Mit dem Rüssel saugen sie sich am Darme fest, aus dem sie ihre Nahrungsflüssigkeit ziehen. Unter günstigen Umständen vermehren sie sich ungeheuer, verlieren sich aber meist bei ältern Leuten.

79. Der gemeine Bandwurm, langgliedrige oder Kürbißkernwurm (Taenia solium) ist ein Eingeweidewurm. Er wird 1,3—1,62, auch 6—8 Meter lang und noch länger. Der Körper weich, flach, kettenartig, ungleich gegliedert, weiß und etwa 9 Millimeter breit. Der Kopf sehr klein, fast halbkugelig, breiter als lang und vorn mit 4 kreisrunden Saugmündungen versehen, in deren Mitte ein kurzer undurchbohrter Rüssel steht. Dieser ist von einem Kranze Häkchen umgeben und dient zum Festhalten. Der Hals sehr dünn und fadenförmig. Der Rumpf besteht aus einer Menge von Gliedern, die um so breiter und länger werden, je weiter sie nach hinten stehen, und Kürbiß-

kernen ähnlich sind. In jedem der größeren Glieder bemerkt man ästig verzweigte Eierstöcke, welche am Rande abwechselnde (an dem einen Gliede links, am andern rechts) Oeffnungen haben, aus welchen die Eier hervorkommen. Die hintern Glieder scheinen abzusterben, wenn sie sich der Eier entleert haben, und gehen dann durch den Stuhlgang ab. Im Innern dieses Wurmes ist ein zelligflockiges Wesen, in welchem man undeutliche Nahrungscanälchen wahrnimmt, die in den 4 Saugnäpfen am Kopfe entspringen und sich allmählig in den Gliedern verlieren, ohne in einen After zu münden.

Beim Bandwurm sind alle Thiere Zwitter; die Fortpflanzung geschieht durch Eier. Dieser Wurm lebt in dem Dünndarme der Menschen, namentlich in Deutschland, Holland und England. Seine Nahrung besteht in den Säften des menschlichen Körpers. Er bohrt sich mit dem Kopfe in die innere Haut des Darmes und wird, da er schwer abzutreiben ist, zu einer schrecklichen Plage.

1. Stelle den Regenwurm in seine Ordnung! 2. Vergleiche den Spulwurm mit dem Bandwurm! 3. Stelle gemeinsame und unterscheidende Merkmale zusammen bei den Würmern und Insecten!

VIII. Weichthiere.

Die nachfolgenden Thiere heißen Weichthiere. Sie haben einen ungegliederten Leib, welcher von einem schlüpferig weichen, viel Schleim absondernden Hautlappen (Mantel) umhüllt ist, aus dem sich bei den meisten auch Kalk absondert; haben keine gegliederten Füße; haben entweder einen Kopf oder sind kopflos.

Man theilt sie in 3 Ordnungen: 1. Kopffüßer, 2. Bauchfüßer (Schnecken), 3. Kopflose (Muschelthiere).

80. Die Weinbergsschnecke (Helix pomatia) ist ein Bauchfüßer. Der mit einem schlüpfrigen Schleime bedeckte Körper ist länglich, walzenförmig, ungefähr 8 Centimeter lang, 0,027 m. breit, gelblichgrau, unten heller; auf dem Rücken trägt er eine kalkige Schale, Schneckenhaus, von gelblichbrauner Farbe, mit 4—5 verloschenen Binden und eben so viel Windungen. In dasselbe kann der ganze Körper zurückgezogen werden. Die Haupttheile einer Schnecke sind: der Kopf, der Rumpf und der Fuß. Der Kopf ist nicht deutlich vom Rumpfe getrennt, aber vorstreckbar. An demselben der

Mund und 4 ungegliederte, weiche, einziehbare Fühler, von denen die 2 hintern die längsten sind und auf der Spitze schwarze Pünctchen, die Augen, tragen. Der breite, fleischige Theil, auf welchem das Thier kriecht, heißt Fuß (Fußsohle); durch abwechselnde Ausdehnung und Zusammenziehung desselben bewegt sich das Thier fort. Besondere Fußglieder sind nicht vorhanden. Die gelblichweiße, gallertartige Haut, welche sich vom Rücken aus verbreitet, und in welche die Schnecke ihren Kopf sammt den Fühlern zurückziehen kann, heißt Mantel. Der eigentliche Rumpf und die Eingeweide stecken mit dem obern Theile des Mantels in den Windungen des Gehäuses. Auf der rechten Seite hat der Mantel eine Oeffnung (Athemloch), welche in die weite Brusthöhle zu einem faltigen Lungensacke führt, zum Athmen und zugleich als After dient, und welche nach Willkür geöffnet und geschlossen werden kann.

Das Hautskelet wird ersetzt durch den Mantel und das Gehäuse. Die Muskel sind häutig und schleimig. Neben dem Athemloche liegt das Herz, bestehend aus einer Vorkammer und einer Herzkammer. Das Blut ist bläulichweiß.

Die Schnecken sind Zwitter. Sie legen nach der Paarung linsengroße, häutige Eier in selbstgemachte Erdlöcher. Nach 30 Tagen schlüpfen die Jungen aus, welche den Alten ganz ähnlich sind und schon ein kleines Häuschen auf dem Rücken tragen.

Diese Schnecke lebt besonders häufig in Laubhölzern, Gärten, Weinbergen, Hecken und nährt sich von zarten Pflanzenblättern. Im Herbste verkriecht sie sich in der Erde, zieht sich ganz in ihr Haus zurück, verschließt dessen Oeffnung mit einem Deckel aus Schleim und bleibt den ganzen Winter ohne Nahrung, bis der Frühling sie wieder weckt. Der Fuß wird gegessen, weßhalb sie häufig gesammelt, oft eine Zeit lang gefüttert und in den Handel gebracht wird.

81. Die lebendig-gebärende Sumpfschnecke (Paludīna vivipăra) ist ein Bauchfüßer. Sie hat ein Gehäuse von 4 Centimeter Länge, mit 5—6 kreiselförmigen, gewölbten Windungen, deren letzte am größten ist. Die Farbe schmutziggrün und durch 3 braunrothe Querbinden ausgezeichnet. Der Kopf des Thieres vom Rumpfe durch eine schwache Furche geschieden, mit 2 spitzigen Fühlern, an deren äußerem Grunde 2 ungestielte Augen sitzen.

Diese Schnecke ist häufig in stehenden Gewässern Deutschlands. Männchen und Weibchen sind unterschieden. Das

Weibchen gebärt lebendige Junge, weil sich die Eier im Eiergange schon so sehr entwickeln, daß sie im Legen platzen.

82. Die gemeine Teichmuschel (Anodonta cygnëa) ist ein kopfloses Weichthier. Der Körper steckt in einer kalkigen Schale, Muschel genannt, die eine länglichrunde Form, außen bräunlichgrüne, innen perlmutterweiße Farbe, 0,08—0,16 m. Größe und eine hornige Oberhaut hat und aus 2 gleichen Klappen besteht. Diese hängen am Rücken des Thieres durch das sogenannte Schloß zusammen; dasselbe wird durch ein elastischsehniges Band und durch eine darunter liegende Leiste gebildet. Mittels starker Muskel kann das Thier die Schalen öffnen und schließen. Der in der Muschel steckende Körper ist ohne Kopf und Sinnesorgane und von 2 am Rücken zusammenhängenden, weichen, fleischigen Mantellappen umhüllt, wie ein Buch von seinen Decken. Vorn sind die Mantelränder ganz offen; hinten aber unter dem After greifen sie zusammen, wodurch 2 Oeffnungen entstehen, von denen die obere für den After, die untere für die Kiemen ist. Die Kiemen 2 längs des Rückens befestigte, faltige Blätter, welche zwischen dem Bauche (Bauchsack) und dem Mantel frei herabhängen. Der Bauch enthält die Eingeweide, hat vorn zwischen den 4 Falten des Mantels und der Kiemen den Mund, hinten einen röhrenförmigen After und ist nach unten in einen fleischigen Fortsatz verlängert, welcher zwischen den Schalen hervortritt und einen zum Fortkriechen dienenden Fuß bildet.

Das fehlende Hautskelet wird durch die beiden Schalen und den Mantel ersetzt. Das Herz liegt vor dem After, hat eine Herzkammer und 2 Vorkammern. Zum Athmen dienen die Kiemen.

Die Weibchen legen Eier; diese gehen aus dem After in die Kiemen und werden dort entwickelt zu Jungen.

Dieses Thier lebt in süßem Wasser, vorzüglich in Teichen sehr häufig, wo es mit dem stumpfen Ende im Schlamm steckt und das geöffnete Ende nach oben richtet, um das Wasser und mit demselben die Nahrung einzuziehen. Das Fleisch ist fade und wird nicht gegessen.

83. Die Malermuschel (Unio pictōrum) ist ein Kopfloses. Länglicheiförmig, hinten allmählig schnabelförmig zulaufend; grüngelblich; 0,11—0,13 m. lang, in den Flüssen Deutschlands. Dient zum Aufreiben von Farben.

Eine andere Art, welche größer ist und in mehrern Bächen von Franken, Sachsen u. s. w. wohnt, führt den Namen

Flußperlmuschel (Unio margaritifĕra) und erzeugt auf der Innenseite der Schale aus dem Mantel Perlen, welche öfters von ziemlicher Güte sind. Die orientalischen Perlen stammen von der ächten Perlmuschel (Meleagrīna), deren Schalen halbkreisförmig, innen mit herrlichem Perlmutter ausgekleidet sind und bis zu 0,2 m. im Durchmesser halten. Diese Muscheln kommen in dem indischen und persischen Meere vor, und eigene Taucher lassen sich mit Lebensgefahr ins Wasser hinab, um den köstlichen Preis zu erwerben.

84. Die gemeine Auster (Ostrĕa edūlis) ist ein Kopfloses. Wird handgroß, steckt in einer rundlichen Schale; dieselbe ist auf der Oberfläche wellenförmig beblättert und von bräunlicher oder grünlicher Farbe.

Die Austern sind an den meisten europäischen Küsten, bei uns in Holstein und bei Triest in großer Menge zu finden, so daß sie an den sogenannten Austerbänken wie in Bergen auf einander liegen. Sie sind in geringer Tiefe und wachsen mit der größern ihrer 2 Schalen an Felsen oder andern Austern an, oder liegen damit auf dem lehmigen Boden. Sie ernähren sich durch Einziehen des Wassers. Im März ist jedes Thier voll Milchsaft, im Juni voll Eier in ungeheurer Menge. Im Juli und August verlassen die ausgekrochenen Jungen die Mutter, sind im nächsten Frühjahre so groß, wie ein Groschenstück, und können im zweiten Jahre sich schon fortpflanzen. Im vierten Jahre werden sie zum Essen verbraucht; ihr Alter schätzt man auf 6—7 Jahre.

85. Der gemeine Dintenfisch (Sepie) (Sepia officinālis) ist ein Kopffüßer. Er wird $^1/_2$ Meter lang, ist nackt, weißlich, rothpunctirt, länglichrund, weich und ungegliedert. Der Kopf durch einen Hals deutlich vom Rumpfe getrennt. Der Mund hat 2 harte, hornige, schnabelförmige Kiefer und zwischen denselben eine mit Stacheln besetzte Zunge. Um die Mundöffnung 10 lange, fleischige, ungegliederte Arme, welche auf der einen Seite mit Saugnäpfen versehen sind, und von denen 1 Paar sehr verlängert, ausdehnbar und am Ende lanzettförmig erweitert ist. Die beiden Augen seitlich am Kopfe, sehr groß, vorstehend und brennend roth. Der Rumpf länglich, von oben zusammengedrückt. Vom Rücken desselben geht als Falte der weichen Oberhaut der Mantel aus, welcher sich vorn schließt und so den ganzen Leib sackförmig umgibt; er ist im Nacken angewachsen, am Halse aber offen und bildet dort den sogenannten Trichter, in welchem jederseits kammförmige Kiemen stecken, und in dessen Grunde

ein röhrenförmiger Fortsatz mit dem After hervorragt. Auf dem Rücken enthält der Mantel eine kalkige, poröse Knochenplatte von ovaler Gestalt, unter dem Namen „Weißfischbein“ bekannt. Auf jeder Seite läuft der Länge nach eine fleischige, flossenartige Erweiterung des Mantels herab.

Die Dintenfische sind fast in allen Meeren, halten sich an



(Abb. 6.) **Der gemeine Dintenfisch.**

felsigen Küsten auf, schwimmen rückwärts und gehen auf dem Meeresboden mit nach unten gekehrtem Kopfe. Aus dem Wasser genommen, sterben sie sogleich. Sie sind sehr gefräßig, und ihre Nahrung besteht in Fischen und Krabben, die sie mit den 2 langen Armen ergreifen, durch Ansaugen der Saugnäpfe festhalten und mit dem starken Schnabel zerbrechen. Wenn ihnen Gefahr droht, so trüben sie das Wasser mit

einer braunen Flüssigkeit, welche sie aus einem eigenthümlichen Beutel (Dintenbeutel) von sich lassen. Das Weibchen legt Eier, welche wie die Beeren der Weintraube an einander hängen (Meertrauben). Das Fleisch wird gegessen; die Dinte (Sepie) als Malerfarbe und die Rückenplatte zum Poliren gebraucht.

86. **Das Wallfischaas**, die nordische Clio (Clio borealis) ist ein Kopffüßer. Ohne Schale; die Haut bläulich,



(Abb. 7.) **Das Wallfischaas.**

durchscheinend; der Kopf undeutlich; 2 flügelartig ausgebreitete Flossen als Ruderorgan am Kopfe; 0,027 m. lang; häufig im Eismeere; gewöhnliche Nahrung der Wallfische.

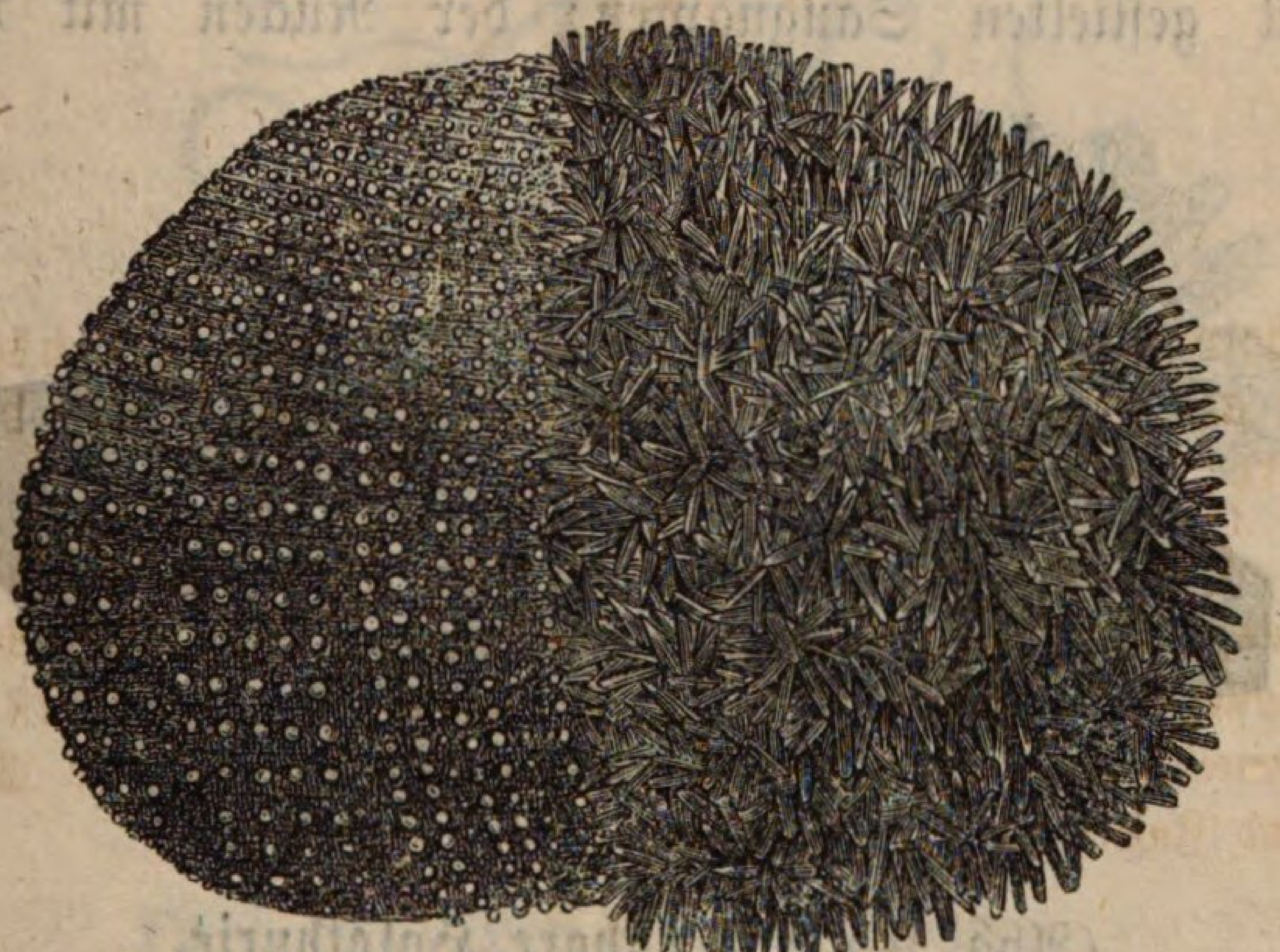
1. Stelle die 2 Weichthiere der ersten Stufe in die gehörige Ordnung! 2. Welche Aehnlichkeiten findest du an der Teichmuschel und der Auster? An der Weinbergsschnecke und der Sumpfschnecke? 3. Suche gemeinsame und unterscheidende Merkmale auf an den Weichthieren und Insecten!

XI. Strahlenthiere.

Die 3 beschriebenen Thiere werden Strahlenthiere genannt. Sie sind kopflos; der Körper ist ungegliedert, weich, nackt oder von kalkiger oder lederartiger Hülle bedeckt, läuft in regelmäßige Strahlen aus, oder ist mit vielen Fühlfäden und Fangarmen in der Umgebung des Mundes besetzt. Die Thiere sind theilweise blos Weibchen.

Man theilt sie in 3 Ordnungen: 1. Sternwürmer, 2. Stachelhäuter, 3. Quallen.

87. Der eßbare Seeigel (Echinus esculentus) ist ein Stachelhäuter; fast kugelförmig, unten etwas verflacht, weißgelb von Farbe, ohne Kopf, 0,054 m. im Durchmesser, von einer harten, kalkigen Schale bedeckt, welche mit einer dünnen Oberhaut überzogen ist. In der Mitte der Unterfläche liegt der weite Mund, welcher äußerlich mit Fühlern besetzt ist und innerlich 5 bewegliche Zähne hat, welche in einem beweglichen Knochengerüste stecken (Laterne des Aristoteles). Dem Munde gegenüber in der Mitte der Oberfläche des Körpers liegt der After, um welchen bei den Weibchen die 5 Oeffnungen der Eierstöcke sind. Die Schale besteht aus 20 Reihen fünfeckiger Täfelchen, welche vom Maule bis zum After reichen und paarweise mit einander verwachsen sind. Dadurch entstehen 10 Streifen oder Felder, von denen die 5 schmälern an ihren Rändern Reihen von Löchern haben, aus welchen das Thier kleine, 3 Centim. lange, schlauchartige Füßchen



(Abb. 8.) **Der eßbare Seeigel.**
(Auf der linken Seite sind die Stachel weggenommen.)

willkürlich hervorstrecken und sich damit ansaugen kann. Solcher Füßchen hat das Thier gegen 1000. Zwischen diesen Löcherreihen stehen hohle, kalkige, bewegliche Stacheln.

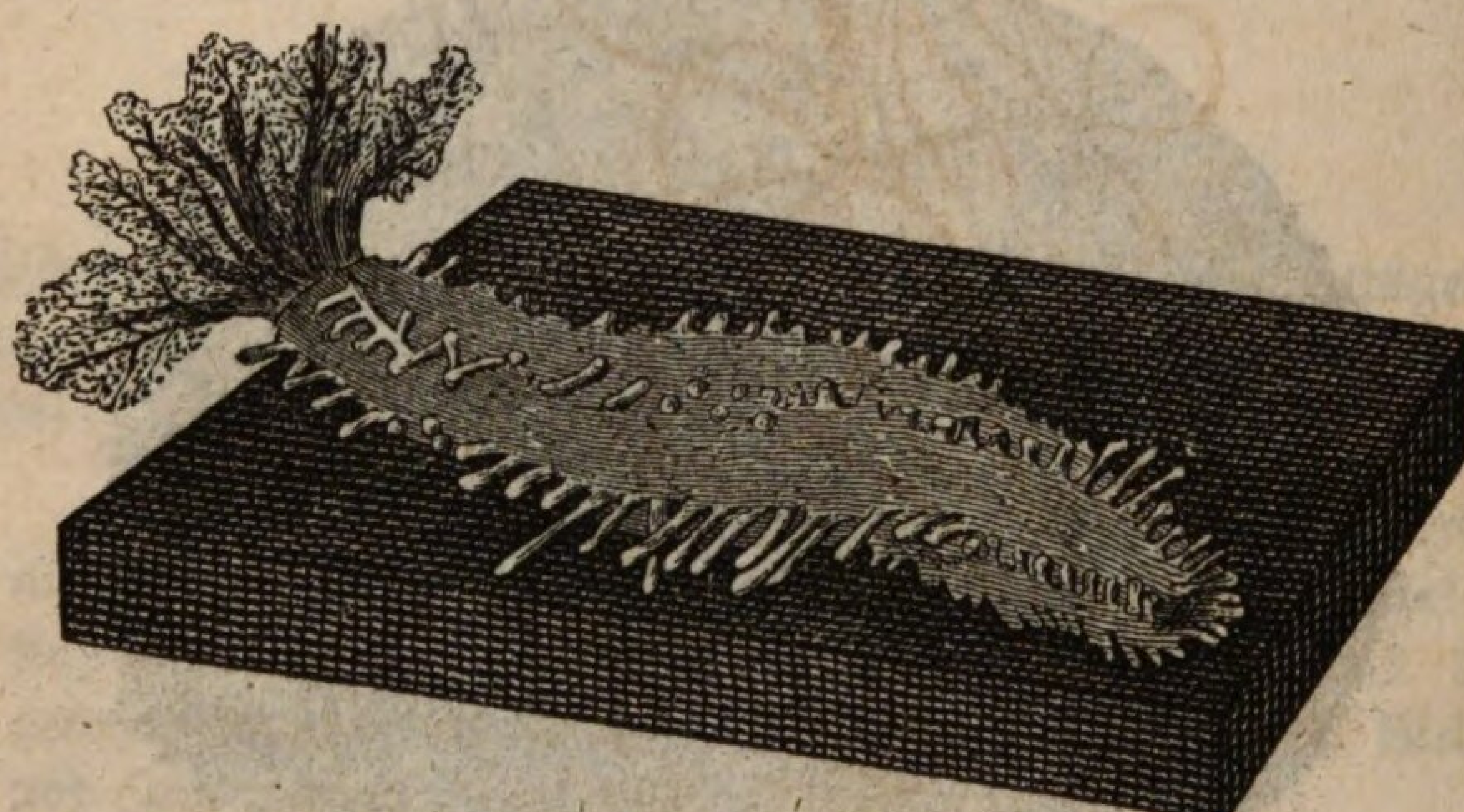
Die kalkige Hülle vertritt das Gerippe. Der Darmcanal läuft spiralförmig gewunden vom Maule zum After. Ein ein-

faches Herz liegt an dem Knochengerüste der Zähne und sendet seine Blutgefäße mit wasserhellem Blute längs des Darmcanals. Diese Gefäße sind fortwährend von Wasser umgeben, welches durch 10 häutige Röhren am Munde eingesogen und ausgestoßen wird. Auf diese Weise geschieht das Athmen. Rothe Puncte zwischen den 5 Geschlechtsöffnungen auf dem Rücken hält man für die Augen.

Die Seeigel sind getrennten Geschlechtes; die Weibchen legen Eier, welche von der Sonne ausgebrütet werden. Die Jungen wachsen langsam.

Der Seeigel lebt im Meere, besonders um Europa, an sandigen und felsigen Ufern. Er kann nicht schwimmen, sondern kriecht auf dem Meeresboden umher. Seine Nahrung besteht in Krebsen und Weichthieren, welche er mit den Fühlern ergreift. Die Eierstöcke werden roh oder gekocht gegessen.

88. Die eßbare Holothurie, Trepang (Holothuria s. Trepang edūlis) ist ein Sternwurm. Der Leib walzenförmig, von einer festen Haut bedeckt; spannelang; die Bauchseite mit gestielten Saugnäpfen; der Rücken mit Warzen.



(Abb. 9.) **Die eßbare Holothurie.**

Der Mund am Vorderende mit zahlreichen, einziehbaren, gefransten Armen; der After hinten, zugleich für die Aufnahme des Wassers in das ästige Athmungsorgan bestimmt. Im Meere; als Leckerbissen, getrocknet und wie Feigen auf Schnüre gezogen, für China ein wichtiger Handelsartikel.

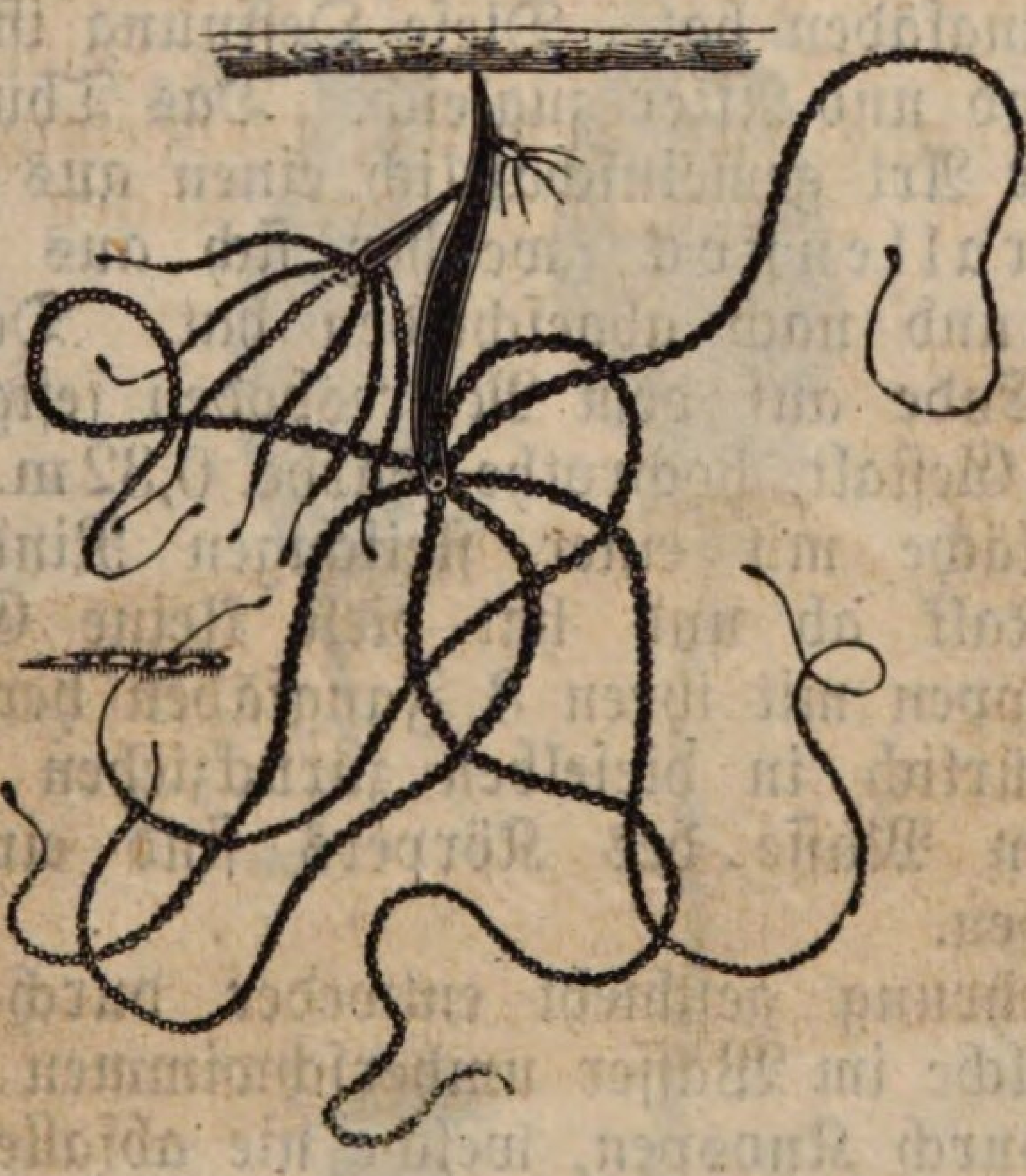
89. Der grüne Armpolyp (Hydra virĭdis) ist eine Qualle; besteht aus einer weichen, gallertartigen, durchscheinenden, zusammenziehbaren Masse und ist 0,014m. lang; wird von einer weichen, schön grünen Haut bedeckt. Man

unterscheidet den Leib und die Fangarme. Der Leib kann sich sehr zusammenziehen, ist walzenförmig und hohl, aber nur an einem Ende offen. Diese Oeffnung ist Mund und After zugleich. 6—7 Fangarme stehen um den Mund und sind kürzer als der Leib, können aber willkürlich bis auf 16 Centimeter verlängert werden.

Gerippe, Muskel, Nerven, Blutgefäße und Blut, sowie die Athmungsorgane fehlen. Die innere Höhlung bildet den Magen; die Verdauung geht sehr schnell vor sich.

Die Fortpflanzung geschieht durch Knospen, welche sich am Körper bilden, Höhlungen bekommen, sich endlich trennen und selbstständige Thiere geben.

Man findet ihn bei uns in klarem Wasser, besonders an der Unterseite der Blätter von Wasserpflanzen, namentlich



(Abb. 10.) **Der grüne Armpolyp.**

Wasserlinsen. Mit den Fangarmen ergreift er seine Nahrung, die in kleinen Thieren besteht, selbst in kleinen Fischen. Er kriecht, indem er sich abwechselnd mit den Armen und dem Hinterende anheftet. Zerschneidet man einen der Länge oder Quere nach, so wird jedes Stück wieder ein vollkommener Polyp, und kehrt man ihn ganz um, so daß das Innere nach außen kommt, so lebt er fort, wie zuvor.

Suche gemeinsame und unterscheidende Merkmale an den Weichthieren und Strahlenthieren auf!

X. Urthiere.

Die 4 beschriebenen Thiere heißen Urthiere. Sie sind sehr klein, kopflos, von gallertartiger Masse, nackt und bewimpert, oder bepanzert und glatt; einzeln, oder durch eine gemeinsame Haut verbunden und an einem festgewurzelten kalk- oder hornartigen Korallenstamme sitzend. Die Bewegungsorgane sind verschieden gestaltete, empfindliche Fangfäden, am Munde oder allenthalben am Körper sitzend.

Man theilt sie in 2 Ordnungen: 1. Polypen, 2. Infusionsthierchen.

90. Die rothe Koralle (Corallium rubrum) ist ein Polyp; gallertartig, klar, etwas zähe, ohne Kopf und Sinnesorgane; stellt ein kleines, längliches Becherchen dar, dessen unteres Ende an einem Korallenstocke festsitzt, und dessen obere Mündung 8 Fangfäden hat. Diese Oeffnung ist, wie bei dem Armpolyp, Mund und After zugleich. Das Thierchen bewohnt mit vielen seiner Art gemeinschaftlich einen aus kalkiger Masse bestehenden Korallenstock, welcher sich aus der thierischen Substanz nach und nach abgeschieden hat. Derselbe ist mit seinem breiten Ende auf dem Meeresboden festgewachsen, hat eine gabelästige Gestalt, hochrothe Farbe, 0,32 m. Höhe und ist auf der Oberfläche mit einer fleischigen Rinde überkleidet. Dieselbe setzt Kalk ab und hat viele kleine Grübchen, aus welchen die Polypen mit ihren 8 Fangfäden hervorragen, sich aber auch willkürlich in dieselben zurückziehen können. Aus der gallertartigen Masse des Körpers sind einzelne Organe nicht ausgeschieden.

Die Vermehrung geschieht entweder durch Absonderung von Keimen, welche im Wasser umherschwimmen und sich dann festsetzen, oder durch Knospen, welche nie abfallen.

Man findet diesen Korallenstamm häufig an den felsigen Küsten des Mittelmeeres, wo er vom März bis November aufgefischt wird. Er wird zu allerlei Schmuck und Spielzeug, besonders zu Halsbandperlen verarbeitet.

91. Der gemeine Badeschwamm (Spongia communis) ist ein Polyp. Ein festsitzender, faserig-filziger, von Gallertmasse durchdrungener Meerkörper; rundlich, etwas kreiselförmig, oben flach gewölbt, mit weiten Oeffnungen. Im Mittelmeer und indischen Ocean häufig. Von manchen Naturforschern zu den Pflanzen gerechnet.

92. Das gemeine Glockenthierchen (Vorticella Con-

vallaria) ist ein Infusionsthierchen. Es ist dem bloßen Auge kaum sichtbar, etwa $^1/_5$ Millimeter im Durchmesser, und besteht aus einer gallertartigen klaren Substanz; es ist nackt und hat die Form einer kleinen Glocke mit einem Stiel am Ende, durch welchen das Thierchen mit mehreren andern an einer Wurzel befestigt ist, so daß sich jedes einzelne Thier auch davon ablösen und frei im Wasser umherschwimmen kann. Die Oberfläche des Thiers gewimpert, und der untere Glockenrand mit einem doppelten Wimperkranz besetzt, zwischen welchem Mund und After in einer Grube vereinigt liegen. Von innern Organen nur ein Darm. Die Vermehrung geschieht durch Selbsttheilung, und die abgelösten Theile machen eine mannigfaltige Verwandlung durch. Man findet dieses Thierchen häufig in unsern Teichen, besonders in fauligem



(Abb. 11.) **Das gemeine Glockenthierchen** (vergrößert).

a. Mit einer Knospe, c. jung.

Wasser, wo es an Wasserlinsen und Wasserschnecken sitzt. Oft sind sie in großer Menge beisammen, daß sie wegen ihres weißlichen Körpers wie kleine Wolken aussehen.

93. Das grüne Kugelthierchen (Volvox globator)

ist ein Infusionsthierchen. Eine kugelige, klare Hülle; $^2/_3$ Millimeter im Durchmesser; enthält viele, oft mehr als 1000 grüne, nur $^1/_{250}$ Millimeter große Thierchen; füllt oft die Oberfläche der Teiche bis auf einige Fuß Tiefe fast ganz an und findet sich schon beim ersten Sonnenscheine des Frühlings. Durch das Platzen der Hülle treten die jungen Thierchen hervor.

1. Vergleiche die rothe Koralle und den Badeschwamm! 2. Vergleiche das Glockenthierchen und das Kugelthierchen! 3. Vergleiche die Urthiere mit den Strahlenthieren!

Uebersicht der 10 Classen des Thierreichs.

Das Thierreich wird in 3 Kreise eingetheilt, welchen die Classen mit ihren Ordnungen untergeordnet sind.

A. **Wirbel- oder Knochenthiere:** Ein inneres, gegliedertes Knochenskelet, dessen Hauptstamm die Wirbelsäule ist; die fleischigen Muskel äußerlich auf demselben angewachsen; meist 4 gelenkige Glieder; Gehirn und Rückenmark in einer Knochenhöhle; vollständiges Nervensystem und meist vollkommene Sinnesorgane; rothes Blut mit regelmäßigem Umlauf und vollständiges Gefäßsystem.

a. Die Thiere haben warmes, rothes Blut mit doppeltem Umlauf; ein Herz mit 2 Herzkammern und 2 Vorkammern; Lungen zum Athmen der Luft.

I. **Säugethiere:** Mit Saugwarzen; gebären lebendige Junge und säugen sie mit Milch; meist behaart, selten kahl; meist 4 Beine zur Bewegung.

II. **Vögel:** Ohne Saugwarzen; legen hartschalige Eier und brüten sie aus; sind immer befiedert; 2 Beine und 2 Flügel zur Bewegung.

b. Die Thiere haben kaltes, rothes Blut mit einfachem Umlauf; ein Herz mit 1 Herzkammer und 1 oder 2 Vorkammern; Lungen oder Kiemen.

III. **Amphibien:** Legen dünnschalige Eier und brüten

nicht selbst; athmen durch Lungen Luft (einige in der Jugend durch äußerliche Kiemen Wasser); beschuppt, beschildet oder nackt; meist 4 Beine (selten 2), oder gar keine, zur Bewegung auf der Erde und im Wasser.

IV. **Fische:** Legen Rogen-Eier und brüten nicht selbst; athmen nur Wasser durch Kiemen; meist beschuppt, selten beschildet oder nackt; Flossen zur Bewegung im Wasser.

B. **Gliederthiere:** Kein inneres Skelet; aber der Leib ist aus vielen hinter einander liegenden beweglichen Ringeln zusammengesetzt, welche hart und hornartig, oder weich und häutig sind (äußeres oder Hautskelet); die Muskel faserig und häutig, an der Innenseite des Skelets angewachsen; meist gelenkige Glieder; statt des Hirns und Rückenmarkes ein Nervenstrang mit Nervenknoten an der Bauchseite; der Kopf meist deutlich; kein eigentliches Herz; weißliches Blut mit unvollkommenem Kreislauf.

a. Die Thiere haben gegliederte Beine; ein hartes Hautskelet aus ungleichen Ringen; zum Athmen Luftröhren oder Kiemen; getrennte Geschlechter.

V. **Insecten:** Der Leib mit 3 Hauptabschnitten; 6 Beine an der Brust und allermeist 4 oder 2 Flügel; 2 Fühler; zum Athmen Luftröhren; eine Verwandlung.

VI. **Krabben:** Der Leib mit 2 Hauptabschnitten oder vielen Ringeln; 8 oder mehr Beine; keine Flügel; Kiemen oder Lungensäcke zum Athmen; keine Verwandlung.

b. Die Thiere haben keine Bewegungsorgane oder viele ungegliederte Borsten; der Leib weich, wurmförmig; meist ein weiches Hautskelet aus vielen gleichförmigen Ringeln; meist Zwitter. Dazu gehören:

VII. **Würmer.**

C. **Schleim- oder Bauchthiere:** Weder ein gegliedertes inneres, noch geringeltes äußeres Skelet; der Leib gallertartig, schleimig, rundlich, scheibenförmig oder länglich, oft mit kalkiger Hülle und mit regelmäßig gestellten Ausstrahlungen, aber nie mit wahren Gliedern. Nur zerstreute Markknoten oder Markfäden, aber kein Nervensystem; Sinne und Kreislauf unvollkommen; die Ernährungswerkzeuge vorherrschend ausgebildet.

a. Aeußerlich mit einem schlüpferig weichen Hautlappen (Mantel) umhüllt, welcher meist ein ein- oder zweischaliges Kalkgehäuse absondert. Der Mund am Ende des Körpers am Kopfe, oder wenn der Kopf fehlt, vorn in einer Vertiefung

des Körpers; einfaches Herz, bläuliches Blut; die Athmung durch Kiemen oder Lungen. Hierher gehören:

VIII. **Weichthiere.**

b. Die Thiere ohne Kopf; die Mundöffnung in der Mitte des meist runden Körpers; ohne Mantelhülle und ohne deutliche Nerven und Muskel.

IX. **Strahlenthiere:** Der Leib nackt und gallertartig, oder mit lederartiger oder kalkartiger Hülle; langgestreckt, flach oder kugelig; strahlig gestellte Fühlfäden oder Fangarme. Nur Ein Magen; Athmungsorgane und Gefäßsystem unvollkommen; theilweiße bloß Weibchen.

X. **Urthiere:** Sehr klein, von rein gallertartiger Masse; nackt oder bepanzert; viele Thiere zu einem Stamm verwachsen, oder frei in Flüssigkeiten lebend; nur ein oder viele Mägen; die Vermehrung geschieht durch Eier, Knospen oder Theilung.

Stelle sämmtliche betrachteten Thiere nach den Kreisen, Classen und Ordnungen in eine Tabelle zusammen!

III. Das Pflanzenreich.

I. Einbeutelige.

In die erste Ordnung Eingriffelige gehört der Tannenwedel (Hippūris vulgāris), welcher in Sümpfen wächst, und in die zweite Ordnung Zweigriffelige der auf der ersten Stufe beschriebene Erdbeerspinat.

II. Zweibeutelige.

1. Der spanische Flieder, die gemeine Syringe (Syringa vulgāris) ist eingriffelig. Der Stamm 2—6 Meter hoch; Blätter eirund-herzförmig, kreuzständig, etwas lederartig; Blüthen in gedrungenen Büscheln, weiß oder lila. Kelch vierzähnig, Krone trichterförmig, viertheilig, 2 Staubgefäße, viersamige Kapsel. Blüht im April und Mai; als Zierstrauch gezogen und aus Persien stammend. Spanische Fliegen leben

gern auf ihr. Das Holz riecht angenehm und enthält ein ätherisches Oel.

Außerdem sind eingriffelig die Rainweide und der gebräuchliche Ehrenpreis.

Zweigriffelig ist das Ruchgras (Anthoxanthum odoratum).

2. Der ächte Pfeffer (Piper nigrum) ist dreigriffelig. Der Stängel klettert, die Blätter eiförmig, die Blüthen sehr klein, grünlich, 2—3 Staubgefäße. Die Frucht eine kugelige, erbsengroße, einsamige Beere, anfänglich etwas fleischig und grün, später rothbraun und getrocknet schwarz und runzelig.

Dieser Strauch ist in Ostindien zu Hause, wo er wild und angebaut wächst; seine Beeren dienen als Gewürz und Arznei. Beim Einsammeln werden die unreifen und reifen Beeren gesondert; jene geben den sogenannten schwarzen, diese geschält den weißen Pfeffer.

III. Dreibeutelige.

3. Der Safran (Crocus satīvus) ist eingriffelig. Die Blüthen sehen der Zeitlose an Größe und Gestalt ähnlich, kommen wie diese unmittelbar aus dem Boden im September und October, sind aber violet mit rothen Adern oder weiß. Der Griffel ist einfach und endigt in 3 abstehende Narben, welche nach dem Trocknen schön roth aussehen und sehr stark riechen. Diese Narben benützt man als Gewürz und Arzneimittel, sowie zum Gelbfärben. Man schneidet, um sie zu sammeln, die Blumen ab, pflückt die Narben heraus und trocknet sie auf Sieben. Der hohe Preis des Safrans rührt davon her, daß 2000 Blüthen erst ein Loth Safran geben. Die beste Sorte erhält man gegenwärtig aus der Gegend von Mölk in Oberösterreich, merkwürdigerweise dem einzigen Puncte in ganz Deutschland, wo Safran gepflanzt wird. Ursprünglich stammt er aus dem Orient und wurde von den Kreuzfahrern nach Europa gebracht, wo er sonst in England, Frankreich und Italien angebaut wird. Er ist ein Zwiebelgewächs mit sehr schmalen Blättern. In den Alpen wachsen einige andere Arten wild.

4. Die Ackerquecke (Tritĭcum repens) ist zweigriffelig. Wurzelstock weit umherkriechend, gelenkig; Halm 0,32—0,65 m. hoch; Blätter oberseits rauh; Aehre zweizeilig; Aehrchen 3 bis 4blüthig; Kelchspelzen begrannt oder unbegrannt. Ein lästiges

Ackerunkraut, auf Wiesen ein treffliches Futtergras. Die Wurzel ein gutes Viehfutter und ein treffliches Heilmittel bei Brustverschleimungen und Stockungen im Unterleib, unter dem Namen Graswurzel. Ausdauernd; blüht im Juni und Juli. In dieselbe Gattung gehören Weizen, Spelz, Emmer und Einkorn, deren letztes nur 3blüthige und einfrüchtige Aehrchen hat.

Außerdem sind zweigriffelig die gemeine Gerste, der gemeine Hafer und der Roggen.

IV. Vierbeutelige.

5. Der Krapp oder die Färberröthe (Rubia tinctorum) ist eingriffelig. Er hat einen langen, dünnen, rothen Wurzelstock und einen rauh-vierkantigen, schwachen und daher halb niederliegenden Stängel. Die Blätter stehen meistens zu sechs in sternförmigen Quirlen (woher der Name der Familie Sternkräuter), sind sitzend, elliptisch, gleich dem Stängel scharf am Rand und der Mittelrippe. Die Blumen flachglockig, 4—5spaltig, klein und gelb; der Kelch oberständig, sehr kurz, 4zähnig; die Frucht beerenartig und doppelt. Der Krapp wächst im südlichen Europa wild und wird in mehreren Gegenden Deutschlands, z. B. in der Rheinpfalz und Schlesien, noch mehr aber im Elsaß und südlichen Frankreich, dann in der Türkei angebaut. Nach drei Jahren wird er ausgegraben und die Wurzelstöcke als ein trefflicher Farbstoff zum Rothfärben geärntet. Der Kern dieser sogenannten Krappwurzeln liefert die beste Farbe, welche zum Färben der Baum- und Schafwolle, des Leinens, sowie zur Malerfarbe sehr stark benützt wird. Das Färben mit Krapp heißt nach seinem Vaterlande die Türkischrothfärberei, der darin enthaltene Farbstoff Alizarin, und die französischen Soldaten verdanken den Namen Rothhosen ihren mit Krapp gefärbten Beinkleidern, welche übrigens nach dem Kriege gegen Deutschland abgeschafft worden sind. Hausthiere, mit Krapp gefüttert, welchen sie gern fressen, bekommen ohne Nachtheil bleibend rothgefärbte Knochen davon.

Außerdem sind eingriffelig der mittlere Wegerich und die Cornelkirsche.

6. Die Flachsseide (Cuscūta europæa) ist zweigriffelig. Sie ist ein sehr eigenthümliches Gewächs, nichts als röthlichweiße Blüthen in dichten Knäueln an einem dunkelrothen, seidenglänzenden Stängel ohne alle Blätter, welcher um andere

Gewächse, als Hopfen, Hanf, Weiden, Besenpfriemen u. s. w. gewunden ist und aus diesen als Schmarotzerpflanze mit eigenen Saugwarzen seine Nahrung zieht. Ursprünglich wächst er allerdings aus dem Erdboden hervor, aber bald sterben die Wurzel und der untere Theil desselben ab. Die Pflanze wird vom Volke auch Vogelseide und Kätzlein genannt, letzteres ohne Zweifel deßhalb, weil sie die fremden Gewächse umstrickt und stellenweise zusammenschnürt, wie sich die Katzen manchmal schlafenden Kindern auf Gesicht und Hals legen, so daß sie selbst ersticken können. Besonders verderblich ist eine verwandte Art für Flachs- und Tabakfelder.

7. Die Stechpalme oder Hülsen (Ilex Aquifolium) ist viergriffelig. Sie wächst in Gebirgswaldungen der Rheinpfalz und des westlichen Deutschlands als 1,3—2 m. hoher Strauch mit abwechselnden, immergrünen, steifen, glänzenden und am Rande dornig gezähnten Blättern. Die flachen, weißen Blumen, welche in Büscheln aus den Blattachseln kommen, sind 4theilig, der Kelch 4zähnig, der Fruchtknoten hat 4 Narben, und die Beerenfrucht enthält 4 Samen. Letztere ist ungenießbar und purgirend, von Farbe roth oder gelb. Die Rinde liefert Vogelleim, das Holz ist außerordentlich hart und dient zu feinen Arbeiten, der ganze Strauch eignet sich wegen der stacheligen Blätter vorzüglich zu lebendigen Hecken, ist aber doch nicht überall aufzubringen. In wärmeren Gegenden wird die Stechpalme ein Baum mit mannsdickem Stamme, die Blätter entwickeln sich üppiger und verlieren ihre Dornen, so daß sie den Lorbeerblättern gleichen.

V. Fünfbeutelige.

8. Die Stachelbeere (Ribes grossularia) ist eingriffelig. Sie ist ein 0,65—1,3 m. hoher Strauch; hat eine ästige Stammwurzel mit vielen Wurzelfasern, einen vielverzweigten Stamm, dessen junge Zweige weißgrau sind und unter jedem Blatt 3 Stacheln haben. Die Blätter wechselständig, dreilappig, stumpfzähnig, runzelig und filzig. Die Blüthen einzeln in den Blattwinkeln; der Kelch krugförmig, auf dem Fruchtknoten, hat 5 Kelchlappen, welche violet und kurzgebogen sind; die Blumenkrone 5 aufrechte, rundliche, weißliche, äußerlich behaarte Blumenblätter, im Kelchschlunde eingefügt und abwechselnd mit den Kelchzipfeln. Die 5 Staubgefäße sind frei und dem Kelchrande eingefügt. Das Fruchtgefäß hat einen Fruchtknoten mit vielen wandständigen Eiern und 2—4 Narben. Die Frucht ist eine

rundliche Beere, von dem vertrockneten Kelche gekrönt, behaart, und hat ein säuerlich schmeckendes Fleisch und Samen, welche an der Innenwand angeheftet sind.

Der Stachelbeerstrauch wächst an Felsen und im Gebüsch, wird aber seiner Frucht wegen häufig in Gärten angepflanzt und gibt hier viele Spielarten. Er blüht schon Ende März und im April.

9. Der europäische Spindelbaum (Pfaffenhütchen) (Evonymus europaeus) ist eingriffelig; ein 2—5 Meter hoher Strauch mit einer holzigen, ästigen Stammwurzel und einem holzigen, aufrechten Stamme, rissiger, rostfarbiger Rinde und festem, blaßgelben Holze. Die Aeste sind vierkantig, olivengrün, glatt und sparrig; die Blätter gegenständig, gestielt, eiförmig und fein gekerbt; die Blüthen gestielt, flach ausgebreitet, aus den Blattwinkeln; die Blüthenstiele in 2—4 Blüthenstielchen getheilt; der Kelch einblätterig, vierspaltig, flach ausgebreitet; die Blumenkrone vierblätterig; die Blumenblätter blaßgrün, länglich und abgerundet; die 4—5 Staubgefäße aufrecht auf dem Kelch; das Fruchtgefäß frei, 4—5fächerig, ein einfacher Griffel mit einer vierspaltigen Narbe. Die Frucht eine fleischrothe, 4—5eckige, 4—5fächerige Kapsel, mit einem Samen in jedem Fache, welche in ihrer Gestalt Aehnlichkeit mit dem Barete der Geistlichen hat.

Dieser Strauch wächst überall in Hecken und Gebüschen und blüht im Mai und Juni. Sein festes, feines Holz dient zu Ladstöcken, Tabakspfeifenröhren 2c.; seine Rinde und Samenkapseln geben eine gelbe Farbe. Der Strauch wird auch Katzenpfote genannt, da die flache Frucht auch der Pfote einer Katze mit den an den Vorderfüßen 5, an den Hinterfüßen 4 ausgereckten Zehen ähnelt.

10. Der gemeine Stechapfel (Datūra stramonium) ist eingriffelig. Er hat eine spindelförmige, einjährige Stammwurzel und einen 0,65—1,3 m. hohen, gabelig zertheilten Stängel. Die Blätter langgestielt, eirund, spitz, buchtig gezähnt und 0,08—0,22 m. lang. Die Blüthen kurzgestielt und einzeln in den Blattwinkeln; der Kelch einblätterig, 0,05 m. lang, röhrig, fünfkantig, fünfzähnig und bis auf die kreisrunde Basis abfallend; die Blumenkrone einblätterig, bodenständig, gegen 0,1 m. lang, röhrig, weiß und fünftheilig; die 5 Lappen der Blumenkrone gefaltet, endigen in 5 lange Zipfel. Die 5 Staubgefäße auf der Krone eingefügt; das Fruchtgefäß ein vierfächeriger, vieleiiger Fruchtknoten, eirund, mit vielen kurzen, fleischigen Borsten bedeckt, und ein langer Griffel. Die Frucht

eine Kapsel, kurzgestielt, eirund, fast vierseitig, mit dicht abstehenden, geraden, spitzen Dornen besetzt. Die Samen nierenförmig, runzelig, bei der Reife schwarzbraun.

Diese Pflanze stammt aus dem nördlichen Ostindien, von wo sie durch Zigeuner zu uns kam; jetzt wächst sie überall an Wegen, auf Schutthaufen, auch auf bebautem Lande um die Dörfer und blüht vom Juli bis September, die Blätter haben einen unangenehmen, betäubenden Geruch, und diese, so wie alle Theile der Pflanze, enthalten ein starkes, betäubendes Gift. Gegenmittel wie beim Bilsenkraut.

11. Der gemeine oder virginische Tabak (Nicotiana Tabăcum) ist eingriffelig. Die großen Blätter sind länglich-lanzettförmig, die untern mit verschmälertem Grunde am Stängel herablaufend. Der Kelch ist röhrig und bleibend; die Blume großtrichterförmig mit rosenrothem Saume und fünf zugespitzten Lappen daran; die Narbe des Stempels ungespalten. Die Blüthen stehen in reichblumigen Rispen. Die Frucht eine dornenlose Kapsel mit ungemein viel Samen. Er blüht im Juli und reift im September.

Der Name Tabak soll von der damaligen Provinz Tabaco auf der Insel St. Domingo in Westindien herrühren, woher ihn die Spanier zu Anfang des sechzehnten Jahrhunderts nach Europa gebracht hätten. Sein Gebrauch wurde zur Zeit der Entdeckung Americas bei den Eingebornen bereits allgemein vorgefunden, und eben so verbreitet war der Anbau der Pflanze. Die Americaner rauchten den Tabak schon damals aus Pfeifen und als Cigarren, sie schnupften und kauten ihn, wie später die Europäer. Um das Jahr 1560 brachte ihn der damalige französische Gesandte in Portugal J. Nicot von dort nach Frankreich; daher die lateinische Benennung Nicotiana. Nach England kam er durch Walter Raleigh. Schon im siebzehnten Jahrhunderte ward er einer der für den Handel wichtigsten Artikel, und sein Anbau verbreitete sich unendlich schneller, als jener der so nützlichen Kartoffel. Die besten Sorten kommen noch jetzt aus den wärmern Gegenden Americas oder auch aus der Levante und den großen Inseln Ostindiens. Doch wird auch im ganzen mittlern und südlichen Europa eine ungeheure Menge Tabak gebaut und verarbeitet. In Deutschland liefern Franken und die Rheingegenden den besten. Man säet die Samen im März in Kästen oder auf eigens geschützte Beete (Tabakskutschen) und verpflanzt sie Mitte Mai bis Anfangs Juni auf das Feld.

Der Tabak bewirkt, in den Magen gebracht, heftiges Erbrechen und Abweichen, und kann in größern Gaben den Tod herbeiführen. Für viele Thiere, besonders Amphibien und Insecten, ist der beim Tabakrauchen sich absondernde brenzliche Saft ein schnell tödtendes Gift. Auch das allzu frühe oder übermäßige Rauchen und Schnupfen kann Kopfleiden aller Art, verdorbene Zähne, mannigfache Brust- und Verdauungsbeschwerden, ja selbst tödliche Abmagerungen und Auszehrung im Gefolge haben.

12. Der Weinstock oder die Rebe (Vitis vinifera) ist eingriffelig. Die Blumenblättchen sind an der Spitze verwachsen und fallen daher kappenförmig ab. Die Beere ist anfangs 5-, später 1fächerig und wenigsamig. Ursprünglich stammt er aus Asien von den Landstrichen zwischen dem Kaukasus, Ararat- und Taurusgebirge, worauf schon die heiligen Urkunden hinweisen. Nach Europa kam er wahrscheinlich durch die Phönicier, welche ihn in ihre Colonie Massilia, das heutige Marseille, verpflanzten, und in Deutschland hinterließen ihn die Römer am Rhein als segensreiche Spur ihrer kurzen Gewaltherrschaft. In den Rheingegenden reicht seine Verbreitung am weitesten nach Norden auf der ganzen Erde nämlich ungefähr bis zum 51. Grade der Breite im Rheingau. Von hier aus wanderte er 1500 Jahre später an das Vorgebirge der guten Hoffnung in Africa, um die Capweine zu erzeugen. Am besten gedeiht er in den wärmeren Strichen der gemäßigten Zonen auf den Abhängen großer Flußthäler, wonach die Sorten im Großen benannt werden, als Rheinweine, Main-, Mosel-, Neckarweine u. s. w. Bei jeder Hauptsorte unterscheidet man wieder Nebensorten, welche am häufigsten nach Orten und Ländern benannt werden, als Johannisberger, Forster, Burgunder, Malaga, Champagner, Madera &c. Die Traubensorten haben wieder großentheils ihre eigenen Namen, als Gutedel, Rießling, dann Oesterreicher, Muskateller, Burgunder u. dgl. Sekt heißt man Weine, deren Zucker völlig zu Weingeist geworden ist, und wohin schon der Madera gehört. Die Weinbeerlein, Rosinen, Korinthen und Cibeben kommen von eigenen, zum Theil kernlosen Traubensorten in Griechenland, Spanien und dem Orient. Die Blüthezeit der Reben, während welcher sie einen köstlichen Wohlgeruch entwickeln, fällt bei uns Ende Juni bis Anfangs Juli; die Blüthentriebe im Knospenzustande heißt man Scheine. Die Weinernte, Herbst vorzugsweise genannt, pflegt in der zweiten Hälfte Octobers vorgenommen zu werden.

Der frisch gekelterte Saft heißt Most, und wenn er weiß-

schäumend gährt, Federweißer. Aus diesem edlen Getränke gewinnt man ferner Branntwein, Weingeist oder Spiritus und Alkohol, Weinessig und Weinstein, dann Traubenzucker, welche freilich theilweise auch aus andern Stoffen bereitet werden. Das Holz der Reben, sowie die Trestern geben vorzügliche Kohlen, besonders zu Buchdruckerschwärze. Die letztern dienen auch zur Viehmästung und in neuester Zeit zur Gasbereitung. Die Kerne geben wohlschmeckendes Oel. Der wasserhelle Saft, der beim Schneiden der Reben im Frühjahre so reichlich ausfließt, heißt bildlich die Thräne des Weinstocks und soll den Augen heilsam seyn.

Eingriffelig sind außerdem das Bilsenkraut, die Kartoffel und der schwarze Nachtschatten.

13. Die Möhre, gelbe Rübe (Daucus Carōta) ist zweigriffelig. Die Wurzel der wilden Pflanze fast holzig, kegelförmig, dünn, ästig, schmutzig gelblich; bei der cultivirten viel dicker, fleischig, weißlichgelb, orangegelb oder roth. Der Stängel 0,16—1,6 m. hoch, steifhaarig; Blätter 2- bis 3fach gefiedert, die Blättchen fiederspaltig, mit lanzettlichen, haarspitzigen Zipfeln. Die Hüllblättchen fiederspaltig und 3spaltig. Die Blüthen in zusammengesetzten Dolden, weiß, das mittelste Blümchen des mittelsten Döldchens schwarzroth. Die zweisamige Schließfrucht rauh, stachelig. Auf Wiesen, Triften, Ackerrainen ꝛc.; zweijährig; blüht vom Juni bis September. Angebaut als wichtiges Nahrungs- und Futtermittel. Im Volksmunde auch Vogelnest.

14. Die Hundspetersilie, Gartengleiße (Aethūsa cynapium) ist zweigriffelig. Wurzel spindelförmig, ästig, weißlich; Stängel 0,32—1,3 m. hoch, ästig, gerieft, hohl, bereift. Blätter doppelt und dreifach gefiedert, dunkelgrün, unterseits glänzend; Blättchen fiederspaltig. Die Blüthendolden achsel- und endständig, langgestielt, hüllenlos, 10- bis 20strahlig; die Hüllchen dreiblätterig und herabhängend, wodurch sie sich von allen Verwandten unterscheidet; Blumen weiß. Ueberall in Gärten, auf Schutt; einjährig; blüht vom Juni bis September. Eine narkotisch-scharfe Giftpflanze. Gegenmittel: Brechmittel, Essig, Milch.

Gib die Kennzeichen dieser Pflanze an im Vergleich mit der Petersilie!

15. Die Runkelrübe (Beta Cicla) ist zweigriffelig. Wurzel zweijährig; Blätter abwechselnd; Blüthen unvollständig, eine kelchartige, unterständige, bleibende Blüthenhülle; die Frucht

eine einsamige Hautfrucht. Man kennt eine Menge Spielarten, theils mit fleischig verdickter, theils mit dünner Wurzel. Zu den erstern gehören die zum Viehfutter dienende Dickrübe, dann die Zuckerrübe und die rothe Rübe oder Rane, welche mit Essig eingemacht verspeist wird. Auch zum Branntweinbrennen läßt sich die Runkelrübe benützen. Die Spielart mit dünner Wurzel heißt Mangold und dient als Gemüse. Man genießt theils die zarteren Blätter selbst, theils die sehr breiten Blattstiele und Mittelrippen der stärkeren unter dem Namen Römisch Kraut, abgekürzt Römisch. Die Runkelrüben verlangen tiefen, fruchtbaren, aber besonders zur Zuckerbereitung nicht frisch gedüngten Boden.

Ferner ist zweigriffelig der gefleckte Schierling.

16. Der Schneeballen (Viburnum Opŭlus) ist dreigriffelig. Es ist ein Strauch mit fünflappigen, spitzig gezähnten, gegenständigen Blättern. Die Blüthen stehen in Trugdolden. Der kleine Kelch ist fünfzähnig, die Blumen fünfspaltig, glockig und weiß, die äußersten viel größer, aber unfruchtbar. Die Früchte sind rothe Beeren. Bei einer Spielart in Gärten sind alle Blumen so gebaut, wie bei dem wildwachsenden blos die Randblumen, wodurch die Trugdolde ein kugeliges und erst eigentlich schneeballähnliches Ansehen erhält.

Außerdem ist dreigriffelig der schw. (gem.) Hollunder.

17. Der Lein oder Flachs (Linum usitatissĭmum) ist fünfgriffelig. Die Wurzel ist einjährig, die Blätter sind schmal, lanzettlich und kahl, die Blumen schön blau, die Kelchblättchen spitzig, die Frucht eine Kapsel. Je nachdem die letztere bei der Reife aufspringt und zwar mit einem schwachen Knall, oder aufgedroschen werden muß, unterscheidet man Spring- oder Klinglein und Schließ- oder Dreschlein. Der Lein liebt eine feuchte und zugleich warme Witterung und gedeiht daher einestheils in engen Gebirgsthälern, wie bei Axham in Tyrol, anderntheils in Küstenländern, wie bei Riga in Liefland. Rigaer und Axhamer Leinsamen werden für den Samenwechsel bezogen, welchen man so häufig anwendet, um der Ausartung vorzubeugen; doch könnte man bei zweckmäßigerer Behandlung noch in gar viel Gegenden guten Leinsamen gewinnen. Die durch das Hecheln abgesonderten gröbern und kürzern Fasern geben das Werg. Die Samen liefern das Leinöl, welches, da es schnell trocknet, zu Oelfarben, Firnissen und zur Buchdruckerschwärze gebraucht wird; auch dienen sowohl der schleimige Absud der Samen, wie auch das Leinöl in der Arzneikunde als erweichende Mittel.

VI. Sechsbeutelige.

18. Der Calmus (Acŏrus Calămus) ist eingriffelig. Wurzelstock kriechend, fast walzenrund, geringelt, daumsdick, etwas purpurröthlich, gewürzhaft von Geruch und Geschmack. Die Blätter kommen aus demselben, sind 1—1,3m. hoch, unten röthlich, schwertförmig, unten scheidenartig, sich wechselweis umfassend. Der Blüthenschaft 0,65 m. hoch, blattähnlich, an der Seite unter der Mitte den grünen, 0,08—0,1 m. langen Blüthenkolben tragend. Die Blüthen grünlichgelb, dicht beisammen. Stammt vermuthlich aus Asien; wächst aber jetzt wild in Teichen und Sümpfen; ausdauernd; blüht im Juni und Juli. Ein kräftiges Arzneimittel, vorzüglich gegen Unthätigkeit der Verdauungsorgane, auch zu Calmusbranntwein und Confect.

19. Die weiße Lilie (Lilium candĭdum) ist eingriffelig; eine dickfaserige Zwiebelwurzel, aus länglichen, saftigen, locker über einander liegenden Schuppen zusammengesetzt. Der Stängel ein aufrechter, 0,65—1 m. hoher, beblätterter Schaft. Die Blätter zerstreut, sitzend, lanzettförmig, ganzrandig, glänzend grün und glatt. Die Blüthen groß, gestielt, am Ende des Schafts; die Blüthenhülle blumenkronenartig, schneeweiß, sechsblätterig, regelmäßig, glockenförmig; die einzelnen Hüllenblätter an der Spitze zurückgebogen und inwendig mit einem rinnigen Honigbehälter versehen. Die 6 Staubgefäße auf dem Blüthenboden. Das Fruchtgefäß besteht aus einem freien, walzigen, sechsfurchigen Fruchtknoten, einem stielrunden Griffel und einer fast dreilappigen Narbe. Die Frucht eine dreifächerige, vielsamige Kapsel.

Diese Pflanze stammt aus den Gebirgsgegenden von Palästina und Arabien und wird bei uns häufig als Zierpflanze in den Gärten gezogen. Sie blüht im Juni und August. Zu allen Zeiten wurde sie als das Sinnbild der Unschuld und Reinheit hochgehalten (lilienrein); übrigens sind die Lilien der alten Wappenschilder, z. B. der französischen Könige, nicht auf diese Pflanze, sondern auf die gelbe Schwertlilie zu beziehen.

Suche Verschiedenheiten auf an der weißen Lilie und Gartenzwiebel!

20. Die Kokospalme (Cocos nucifĕra) ist eingriffelig. Sie hat eine aus vielen einfachen, fingersdicken, büschelförmig zusammengedrängten Fasern bestehende Wurzel; einen einfachen, 20—30 Meter hohen Stamm, 0,32—0,48 m. dick, walzenrund, nach oben dünner und durch die vom Abfall der Blätter ge-

bildeten Ringel unregelmäßig eingeschnitten. Die Blätter, hier Wedel, bilden am Ende des Stammes eine schirmartig ausgebreitete Blätterkrone, sind 4—5 Meter lang, fast stängelumfassend und gefiedert. Die Früchte sind trockne, eiförmige, pfundschwere Steinfrüchte, 10—30 an einem Kolben; braun, glatt, am Ende abgestumpft oder etwas zugespitzt; die äußere Hülle sehr faserig, das Kernhaus holzig, steinhart, an der Basis 3 mit einer Haut verschlossene Löcher; der Kern eiförmig, hohl, anfangs mit einem säuerlichsüßen Safte erfüllt, der sich später zu Eiweiß verdichtet.

Diese Palme wächst überall zwischen den Wendekreisen, besonders an den Küsten Ostindiens, auf den Molukken und Sundainseln und blüht fast das ganze Jahr. Sie liebt vorzüglich sandigen, etwas feuchten Boden und gedeiht am besten in der Nähe des Meeres. Für die Bewohner der heißen Zone gehört sie zu den nützlichsten Gewächsen. Die Dattelpalme; die Sagopalme.

Außerdem sind eingriffelig die gemeine Zwiebel und das Maiglöckchen.

Dreigriffelig ist die Zeitlose.

21. Der Froschlöffel (Alisma Plantago) ist vielgriffelig; hat einen starken, ausdauernden Wurzelstock mit vielen Fasern; einen meterhohen Schaft, quirlartig verzweigt. Die Blätter breit, gleichlaufend geadert, hellgrün, meist eirund und zugespitzt und auf langen, häutiggeflügelten Stielen, bis zu 0,32m. lang. Die Blüthen auf langen Stielen in quirlförmigen Aesten am Ende des Schaftes, die 3 äußeren Blättchen der Blüthenhülle kelchähnlich und grün, die drei inneren blaßroth oder weiß und einer Blumenkrone ähnlich. Die 6 Staubgefäße im Grunde der Blüthe angeheftet. Das Fruchtgefäß besteht aus 6 bis 25 freien, getrennten Fruchtknoten. Die Frucht aus ebensoviel einsamigen Früchtchen.

Diese Pflanze wächst in Gräben, Teichen und andern stehenden Gewässern häufig und blüht vom Juni bis August. Wurzel und Kraut sind scharf und blasenziehend. Ihren schön bildlichen Namen verdankt sie der entfernten Aehnlichkeit der Blätter mit einem Löffel, in Verbindung mit ihrem Standorte in Froschgewässern.

VII. Siebenbeutelige.

Die Roßkastanie ist eingriffelig.

VIII. Achtbeutelige.

22. Das gemeine Haidekraut (Callūna s. Erīca vulgāris) ist eingriffelig; ein ästiger, 0,16—1 m. hoher Strauch, dessen Wurzel eine ästige, faserige, holzige Stammwurzel ist; die Aeste ruthenförmig, stielrund und mit vielen gegenständigen, dicht beblätterten, kurzen Nebenzweigen. Die Blätter sehr klein, gegenständig, sitzend, immergrün, vierzeilig und dachziegelförmig über einander liegend. Die Blüthen in endständigen, einseitigen Trauben auf kurzen Blüthenstielen. Der Kelch lilafarbig, vierblätterig und bleibend; die Blume einblätterig, glockenförmig, tief vierspaltig, kürzer als der Kelch und ebenfalls lilafarbig. Die 8 Staubgefäße auf dem Blüthenboden eingefügt, kürzer als die Blumenkrone und mit schwarzbraunen Staubbeuteln. Der Fruchtknoten frei, kugelig, vierfächerig, ein fadenförmiger Griffel mit vierlappiger Narbe. Die Frucht eine vierfächerige, vielsamige Kapsel, von dem bleibenden Kelche und der verwelkten Blumenkrone umgeben.

Das gemeine Haidekraut wächst überall auf Triften, Haiden, in Wäldern, besonders an dürren Stellen und bildet daselbst die Haideerde. Es blüht vom Juli bis September. Es dient zu Besen, zum Verbrennen, zu Streusel, zum Dachdecken, dem Rothwild zur Nahrung, und wird durch seine Blüthe wichtig für die Bienenzucht.

Eingriffelig sind ferner der gemeine Kellerhals, Feldahorn und die gemeine Heidelbeere.

23. Der gemeine Knöterich (Polygŏnum Persicaria) ist eingriffelig. Er hat eine ästig-faserige, einjährige Stammwurzel mit einem oder mehreren Stängeln. Der Stängel ist aufrecht oder niederliegend, 0,32—1 m. lang, einfach oder ästig, gekniet und über den Gelenken angeschwollen, grün oder roth. Die Blätter wechselständig, gestielt, an eine den Stängel umfassende Scheide angewachsen, eiförmig oder lanzettlich, ganzrandig und in der Mitte oft mit einem dunkelbraunen Fleck gezeichnet. Die Blüthen kurzgestielt, mit Deckblättern versehen und in einer walzigen Aehre am Ende der Zweige. Eine weiße, oben roth gefärbte, einblätterige, tieffünfspaltige Blüthenhülle. Die 6 Staubgefäße im Grunde der Blüthe zwischen Drüsen. Das Fruchtgefäß besteht in einem dreiseitigen, einfächerigen Fruchtknoten mit einem zwei- oder dreispaltigen Griffel und 2 oder 3 kleinen, rundlichen Narben. Die Frucht eine schwarze, flach zusammengedrückte Nuß mit einem Samenkorn.

Diese Pflanze wächst häufig an schattigen Stellen, Gräben,

Wegen, Schutthaufen, Flußufern ꝛc. und blüht vom Juni bis October. Andere Arten, deren Mehrzahl 8 Staubgefäße besitzt, sind der Wiesenknöterich, der orientalische Knöterich, der Vogelknöterich, der gemeine Buchweizen, der tartarische Buchweizen.

24. Die Einbeere (Paris quadrifolia) ist viergriffelig. Aus einem kriechenden Wurzelstock erhebt sich ein einzelner Stängel, der oben einen Wirtel von 4 Blättern trägt. Eben so herrscht in den Blüthentheilen durchaus die Zahl 4 oder deren Vervielfachungen. Aus dem Blattwirtel tritt ein Blüthenstiel hervor, der an seinem Gipfel die Blüthe mit schmalen, grünen, sternförmig ausgebreiteten 4 Kelch- und 4 Blumenblättern entwickelt. Der Fruchtknoten und die 4 fadenförmigen Narben sind braun, ersterer verwandelt sich aber bald in die blauschwarze, vierfächerige Beere, von welcher, da jede Pflanze nur Eine Blüthe und Frucht hervorbringt, der Name Einbeere herrührt.

Sie wächst in schattigen Wäldern durch ganz Deutschland und blüht im Mai oder April. Man rechnet sie unter die deutschen Giftgewächse, da namentlich der Genuß der Beere nachtheilige Folgen haben soll, und mit einer gewissen Wuth nennt das Volk die Pflanze, deren Fruchtknoten aus der unansehnlichen Blüthe so deutlich hervorblickt, Sauauge.

IX. Neunbeutelige.

Der edle Lorbeer ist eingriffelig.

X. Zehnbeutelige.

25. Die gemeine Gartenraute, Weinraute (Ruta graveolens) ist eingriffelig. Sie hat eine ausdauernde, holzige, ästige und vielköpfige Wurzel. Der Stängel ist 0,32—0,65 m. hoch, von unten an ästig, stielrund und wie die Pflanze von graugrüner Farbe. Die Blätter unten langgestielt, oben sitzend und in Deckblättchen übergehend und dem Umriß nach dreieckig, doppeltgefiedert; die einzelnen Blättchen etwas fleischig und drüsigpunctirt. Die Blüthen in gipfelständigen Trugdolden; der Kelch vier- oder fünftheilig und bleibend; die Blumenkrone vier- oder fünfblätterig und gelb, die Blumenblätter abstehend, eirund, löffelförmig vertieft, in einen Nagel übergehend. Die 8 oder 10 Staubgefäße ungleich, abstehend und auf dem Rande einer mit 8 oder 10 Honiggrübchen versehenen Scheibe einge-

fügt; das Fruchtgefäß besteht aus einem 4- oder 5fächerigen, mit vielen Drüsen versehenen Fruchtknoten und einem einfachen Griffel mit einer vier- oder fünffurchigen Narbe. Die Frucht eine vier- oder fünffächerige, rundliche, unebene Kapsel.

Die Pflanze wächst hie und da wild auf sonnigen Hügeln und steinigen Orten und blüht von Juni bis August. Sie wird häufig in Gärten angebaut, weil ihre bitterlich-scharfen Blätter als Gewürz und Arznei benützt werden. Die frischen Blätter auf Butterbrod geschnitten magenstärkend und Blähungen treibend. Die mittlere Blume in jedem Blüthenstande ist fünfblätterig und hat 10 Staubgefäße, die übrigen sind gewöhnlich nur 4blätterig und 8beutelig. Der aus dem Oele der Drüsen sich entwickelnde, widerliche Geruch ist ein Mittel, die Katzen zu verscheuchen.

26. Die rauhe Nelke (Dianthus Armeria) ist zweigriffelig. Stängel 0,16—0,22 m. hoch, weich behaart; Blüthen in Büscheln; Kelch einblätterig; Kelchschuppen lanzettlich-pfriemlich, grün; die 5 langgenagelten Blumenblätter roth, weiß punctirt. Auf sonnigen Stellen; zweijährig; blüht im Juli und August. Die Karthäusernelke, die Gartennelke oder das Federröschen, die deltafleckige Nelke.

27. Die Vogelmiere oder der Hühnerdarm (Alsīne s. Stellaria media) ist dreigriffelig; eine einjährige Pflanze mit niederliegenden Stängeln, kleinen, eiförmigen, etwas spitzigen Blättern und sehr kleinen weißen Blumen. Man erkennt sie leicht daran, daß von einem Blatte zum andern eine einfache Linie von Haaren läuft, während der übrige Stängel kahl erscheint; wenn man ferner den Stängel durchreißt, so sieht man, daß auf ganz eigenthümliche Weise durch die sich von selbst ablösende Oberhaut sich ein grüner Faden wie durch einen fortlaufenden Darm hindurchzieht, wovon auch der Name Hühnerdarm herrührt. Es ist eines unserer gemeinsten Unkräuter, welches durch seine allgemeine Verbreitung von der heißen Zone bis in die kältesten Länder, wo nur immer der Mensch sich angesiedelt hat, sich auszeichnet. Selbst im Winter unter dem Schnee erhält sich dieses Kraut frisch und grün, und gewährt so das ganze Jahr hindurch nicht blos unsern Canarien- und andern kleinen Vögeln, sondern auch Hühnern und Gänsen ein angenehmes Futter, im Frühjahr sogar für das Hausvieh.

28. Der ächte Mauerpfeffer (Sedum acre) ist fünfgriffelig. Er zeigt eine schwache Wurzel mit vielen Fasern und viele wurzelnde, dünne, fadenförmige, auf der Erde liegende

Stämmchen, die einen dichten Rasen bilden, aus dem sich mehrere Stängel erheben. Diese aufrecht, 8—10 Centimeter hoch, dicht beblättert. Die Blätter dachziegelförmig, sitzend, eiförmig, dick und fleischig; an den nicht blühenden Stängeln gedrängt, an den blühenden locker gestellt. Die Blüthen in Trugdolden und beinahe sitzend; der Kelch fünfspaltig, fleischig und bleibend; die Blumenkrone fünfblätterig; die Blumenblätter dem Kelche zwischen den Kelchzipfeln eingefügt, citronengelb, flach ausgebreitet, lanzettlich und länger als der Kelch. Die 10 Staubgefäße frei auf dem Kelche eingefügt; das Fruchtgefäß aus 5 freien, kreisständigen, am Grunde angehefteten Früchtchen. Die Frucht 5 hülsenförmige Balgfrüchte, welche der Länge nach aufspringen.

Diese Pflanze ist sehr gemein auf Mauern, Felsen, am Abhange der Berge, an Rainen und blüht im Juni und Juli. Alle Theile der Pflanze sind beim Kauen von pfefferartiger Schärfe. Andere Arten sind der knollige, der weiße, der sechseckige Mauerpfeffer. Man bindet im Frühjahre aus dem ächten und sechseckigen Mauerpfeffer Kränze, die im Zimmer aufgehängt ohne weitere Nahrung zur Blüthe kommen.

Fünfgriffelig ist noch der gemeine Sauerklee.

XI. Zwölfbeutelige.

29. Die europäische Haselwurz (Asärum europaeum) ist eingriffelig. Sie hat einen langen, stielrunden, federkieldicken, unterirdischen Stock (Wurzelstock), der unterirdische Aeste treibt und am Ende in einem oder zwei kurzen Stängeln über den Boden kommt. Dieser Stängel ist 2½—4 Centimeter lang, zottig und trägt am Ende 2 Blätter, zwischen welchen eine einzelne Blüthe sitzt. Die Blätter kommen aus dem Wurzelstock, sind langgestielt, breit, nierenförmig, ganzrandig, oben dunkelgrün und glänzend, unten mattgrün ins Rothe übergehend, an den Seiten zottig, mit einem Adernetze geziert. Die Blüthe sitzt auf einem kurzen, übergebogenen, zottigen Stiele und hat eine einblätterige, glockenförmige, drei- bis vierspaltige, außen zottige, grünlichrothe, innen haarige und dunkelbraunrothe Blüthenhülle. Die 12 Staubgefäße auf dem Fruchtknoten eingefügt; die Staubbeutel ungefähr in der Mitte der Staubfäden der Länge nach angewachsen. Das Fruchtgefäß hat einen im Grunde der Blüthenhülle verborgenen, sechsfächerigen Fruchtknoten, einen walzenförmigen Griffel und eine große, sechslappige, zwölffurchige Narbe. Die Frucht eine sechsfächerige, nicht aufspringende Kapsel.

Diese Pflanze wächst in Laubwäldern, vorzüglich in Berggegenden unter kleinem Gebüsch und blüht im April und Mai. Sie hat einen starken, gewürzhaften Geruch und scharfen, ekelhaften Geschmack; die Wurzel wirkt als Brechmittel; die Blätter werden dem sogenannten Schneeberger Schnupftabak beigemischt.

Dreigriffelig ist die wohlriechende Resede.

Vielgriffelig die Hauswurz (Sempervīvum tectōrum).

XII. Zwanzigbeutelige oder Kelchbeutelige.

30. Der Schwarz- oder Schlehdorn (Prunus spinōsa) ist eingriffelig. Die Wurzel eine holzige Stammwurzel mit weit umherkriechenden Seitenwurzeln, die viele Ausläufer bilden. Der Holzstamm wird gegen 1,3—1,6 m. hoch, verzweigt sich in zahlreiche, abstehende Aeste und Zweige, welche mit Dornen besetzt und anfangs flaumhaarig sind. Die gestielten Blätter elliptisch, kurzgespitzt, in der Jugend flaumhaarig, später nur noch auf der Unterseite an den Nerven behaart, ungleich gesägt, und stehen zu 3—4 in Büscheln zusammen. Die zahlreichen Blüthen erscheinen vor den Blättern und stehen einzeln an der Seite der Zweige auf kurzen Stielen. Der Kelch einblätterig, glockenförmig, fünftheilig, kahl, die einzelnen Zipfel länglich, stumpf und abstehend. Die Blumenkrone besteht aus 5 eirunden, schneeweißen Blumenblättern, welche noch einmal so lang als der Kelch und auf dem Kelchrande angewachsen sind. Die zahlreichen Staubgefäße ebenfalls auf dem Kelchrande. Das Fruchtgefäß bildet ein kugelrunder, freistehender Fruchtknoten mit 1 Griffel, der eine kopfförmige Narbe trägt. Die kugelrunde Frucht eine Steinfrucht schwarz und blau bestäubt; unter der Oberhaut ein herbes Fleisch, in dem das steinartige Samenhaus mit einem Samenkerne liegt.

Dieser Strauch wächst in Hecken und Gebüschen auf sonnigen Hügeln häufig und blüht im April. Die Blüthen geben einen blutreinigenden Thee; die Früchte werden eingemacht, zu Branntwein benützt und, wenn sie der Frost getroffen hat, auch gegessen; die Aeste dienen zu Zäunen und werden auf Salinen in den Gradirhäusern gebraucht.

Außerdem ist eingriffelig der Kirschbaum.

Zwei- bis fünfgriffelig ist der Holzapfelbaum

Vielgriffelig sind die gemeine Erdbeere und die Hundsrose.

XIII. **Vielbeutelige** oder **Bodenbeutelige.**

31. Der Feldmohn, die Klatschrose oder rothe Kornblume (Papāver Rhoeas) ist eingriffelig. Die Wurzel eine spindelförmige Stammwurzel mit Fasern. Der Stängel 0,32—0,48 m. hoch, hat abstehende Haare und abwechselnde Zweige. Die Blätter fiederspaltig eingeschnitten oder nur sägezähnig, steifhaarig, stehen abwechselnd. Die Blüthen stehen einzeln auf langen steifhaarigen Stielen. Der Kelch ist zweiblätterig und hinfällig. Die Blumenkrone vierblätterig; die einzelnen Blumenblätter groß, ganzrandig, brennend blutroth mit einem schwarzen Fleck am Grunde und betäubendem Geruch. Die schwarzrothen Staubgefäße in großer Anzahl vorhanden und auf dem Blüthenboden. Der Fruchtknoten umgekehrt eirund und hat eine 7—14strahlige, sternförmige, violete Narbe. Die Frucht, der Mohnkopf, ist eine eiförmige Kapsel, welche so viel unvollkommene Scheidewände hat, als die Narbe Strahlen trägt, unter der bleibenden Narbe in Löchern aufspringt und viele kleine Samen enthält.

Die Pflanze ist nur einjährig, wächst häufig unter der Saat und blüht im Juni und Juli; in Gärten viele Abänderungen. Andere Mohnarten sind der Gartenmohn, der kleine Mohn. Alle Theile einer unreifen Mohnpflanze enthalten einen bittern Milchsaft, der betäubend ist und aus welchem durch Einkochen das Opium bereitet wird. Der Same des Gartenmohns gibt feines Oel.

1. Vergleiche Blüthe, Frucht und Stängel des Feldmohns und des Schöllkrautes! 2. Worin sind die Blüthen und Früchte des Schöllkrautes und des Holzapfelbaumes verschieden?

Sonst sind eingriffelig das Schöllkraut und die kleinblätterige Linde.

32. Die gemeine Gichtrose oder Pfingstrose (Paeonia officinālis) ist zweigriffelig. Vielköpfige, knollige Wurzel. Stängel 0,32—0,65 m. hoch, kahl, unten röthlich und von 2 bis 3 großen, eiförmigen Scheiden umgeben. Blätter doppelt-dreizählig; die obern dreizählig oder fiederspaltig. Blüthen am Ende der Triebe einzeln, groß; sammetartige Kelchblätter. Blumenkrone karminroth oder weiß, oft gefüllt. Viele Staubgefäße, 2 bis 3 weißfilzige Fruchtknoten mit rother oder gelber Narbe. Samen schwarz, erbsengroß. Im südlichen Europa

wild, bei uns Gartenzierpflanze; ausdauernd; blüht im Mai und Juni. Die Wurzeln etwas narkotisch, gegen Krämpfe gebräuchlich.

Dreigriffelig sind die Arten des Eisen- oder Sturmhuts.

33. Der scharfe Hahnenfuß (Ranuncŭlus acris) ist vielgriffelig. Die Wurzel knollig, schief abgebissen und mit vielen langen, einfachen Fasern besetzt und ausdauernd. Der Stängel rund, hohl, ästig und 0,32—1 m. hoch. Die Blätter abwechselnd, gestielt, handförmig getheilt. Die Blüthen haben lange, runde Blüthenstiele. Der Kelch ist fünfblätterig, abfallend; seine Blättchen eirund, behaart, abstehend, mit gelbem Rande. Die Blumenkrone auch fünfblätterig, abfallend; ihre Blätter umgekehrt eirund, goldgelb, innen glänzend und auf dem Nagel mit einer Honigschuppe versehen. Die zahlreichen Staubgefäße auf dem Blüthenboden, frei, mit gelben Staubfäden und gelben Staubbeuteln. Die Fruchtgefäße aus mehrern freien Samengehäusen; jedes hat einen eiförmigen, kahlen Fruchtknoten, einen kurzen Griffel und eine schief aufliegende Narbe, und wächst zu einer linsenförmig zusammengedrückten, glatten und mit einem kurzen, gekrümmten Schnabel versehenen Frucht aus.

Diese Pflanze wächst überall auf Wiesen, an Wegen, auf Grasplätzen, in Ebenen und auf Bergen und blüht im Mai und Juni. Frisch ist sie so scharf, daß sie Brennen und Blasen auf der Haut verursacht; verliert aber durch Trocknen diese Schärfe, so daß sie im Heu ohne Anstand von dem Hausvieh gefressen wird, welches die lebenden Pflanzen nicht berührt. Der Gattungsname Hahnenfuß bezieht sich auf die eigenthümlich gekrümmten Früchtchen, welche einer Vogelzehe mit dem gekrümmten Nagel daran gleichen.

XIV. **Zweimächtige**.

34. Die weiße Taubnessel oder der Bienensaug (Lamium album) ist nacktsamig. Die Wurzel dünn, schräg absteigend, mit vielen Fasern und ausdauernd. Der Stängel aufrecht, hohl, vierkantig, 0,32—0,48 m. hoch, oben mit kurzen, steifen Härchen. Die Blätter gegenständig, herzförmig, eirund, zugespitzt, grobgesägt, mit ziemlich langen, rauhhaarigen Stielen. Die Blüthen stehen zu 10—20 in dichten Wirteln in den Blattwinkeln und haben kurze, bleibende, lineale Deckblättchen. Der Kelch ist einblätterig, glockenförmig, hat 5 ungleiche, spitze Zähne mit feinen Härchen am Rande. Die Blumenkrone

auf dem Blüthenboden eingefügt, größer als der Kelch, einblätterig, rachenförmig, zweilippig und gelblichweiß. Die 4 Staubgefäße auf der Blumenkrone, ungleich lange Staubfäden und schwärzlich behaarte Staubbeutel. Das Fruchtgefäß 4 freie, getrennte Fruchtknoten mit 1 langen, fadenförmigen Griffel, der oben 2 gleiche, spitze Narben trägt. Die Frucht besteht aus 4 freien, runzeligen Nüßchen, welche im Grunde des bleibenden Kelches verborgen liegen und wie eben so viel nackte Samen erscheinen, was das bezeichnende Merkmal der Ordnung ist.

Diese Pflanze wächst überall an Wegen, Hecken, Zäunen und blüht vom Mai bis September. Die Blüthen dienen zu Brustthee. Andere Taubnesselarten sind die purpurrothe, die gefleckte Taubnessel.

35. Das Löwenmaul (Antirrhīnum Orontium) ist bedecktsamig; hat eine große, ästige, vielköpfige, ausdauernde Stammwurzel; einen 0,32—0,65 m. hohen, stielrunden, ästigen Stängel, unten glatt, oben mit klebrigen Drüsen besetzt. Die Blätter gestielt oder sitzend, gegenständig oder abwechselnd, ganzrandig, kahl, dunkelgrasgrün, lanzettlich. Die Blüthen am Ende des Stängels in einer lockern Traube und durch länglicheiförmige Deckblättchen unterstützt; die Blüthenstielchen kurz und angedrückt. Der Kelch einblätterig, fünftheilig und bleibend; der obere Kelchzipfel länger als die übrigen. Die Blumenkrone einblätterig, unregelmäßig, maskirt, weißlich oder purpurroth; die Röhre etwas zusammengedrückt; die Oberlippe groß, zweispaltig; die Unterlippe dreispaltig, in der Mitte eine den Schlund der Röhre verschließende (maskirende) Wölbung bildend, behaart. Die 4 Staubgefäße der Röhre der Blume eingefügt; die Staubfäden behaart, die Staubbeutel gelb und paarweise zusammenhängend. Das Fruchtgefäß besteht aus einem eirunden, behaarten, zweifächerigen, freien Fruchtknoten, einem fadenförmigen, drüsighaarigen Griffel und einer schiefen, stumpfen Narbe. Die Frucht eine schiefeiförmige, zweifächerige, vielsamige Kapsel, welche oben in 3 Löchern aufspringt.

Das Löwenmaul wird häufig in Gärten als Zierpflanze angebaut, wächst aber auch wild an alten Mauern und Schlössern und blüht vom Juni bis September. Der Name bezieht sich auf die rachenförmige (maskirte) Blume und gehörte ursprünglich dem verwandten Leinkraute, dessen gelbe Blumen auch in der Farbe an den Löwen erinnern.

Bedecktsamig ist auch der Fingerhut.

XV. Viermächtige.

36. Das Frühlings-Hungerblümchen (Draba verna) ist schötchentragend. Stängel blattlos, 0,32—1,3 m. hoch; Wurzelblätter rauh, lanzettlich, rosettig; Blumenblätter zweispaltig, weiß; Schötchen länglich, kürzer als das Blüthenstielchen; einjährig; blüht von März bis Juni, auf magerm Boden häufig und gesellig.

37. Der Ackersenf (Sinăpis arvensis) ist schotentragend. Stängel 0,32—1 m. hoch; Zweige lang und ausgebreitet. Blätter eiförmig, ungleich gezähnt oder buchtig. Blüthe 4blätterig, gekreuzt, gelb, groß. Schote kahl, abstehend; Schnabel kürzer als die Schote; Samen kugelig, braun. Sommerpflanze, auf den Feldern ein lästiges Unkraut (fälschlich Hederich genannt). Blüht im Juni und Juli. Angebaut werden der weiße Senf (Sinăpis alba) und der schwarze Senf (Brassĭca nigra), deren gemahlene Samen das sogenannte Senfmehl geben, welches als reizendes Mittel zu Ueberschlägen und, mit Essig angemacht, als allgemein beliebte Würze dient; die Ursache der Schärfe ist ein eigenthümliches flüchtiges Oel. Außerdem ist schotentragend der Reps.

XVI. Einbrüderige.

Der Wiesenstorchschnabel ist zehnbeutelig.

38. Die Wald- oder Roßmalve (Malva sylvestris) ist vielbeutelig; hat eine starke, spindelförmige Wurzel. Der Stängel ist aufrecht, ästig, stielrund und behaart; die Blätter abwechselnd, langgestielt, 5—7lappig, behaart, gezähnt; die Blattstiele behaart. Die Blüthen groß, gestielt und kommen zu 2 aus den Blattwinkeln; die Blüthenstiele kurz, einblüthig, dünn und behaart; der Kelch doppelt, bleibend und behaart; der äußere Kelch dreiblätterig, der innere einblätterig und fünfspaltig; die Blumenkrone fünfblätterig, länger als der Kelch, rosenroth, mit dunkeln Adern; die einzelnen Blumenblätter umgekehrt herzförmig. Die Staubgefäße zahlreich, auf dem Blüthenboden, ihre Staubfäden am Grunde mit der Blumenkrone und unter sich in eine Röhre verwachsen. Die Fruchtgefäße 10—12 freie Fruchtknoten, quirlförmig an einer Mittelsäule befestigt. Die Griffel mit dieser Säule verwachsen, oben in viele haarförmige Narben ausgehend. Die Frucht 10—12 einsamige, wirtelständige, netzartig genarbte Früchtchen.

Die Waldmalve wächst an Zäunen, Wegen, Schutthaufen,

Hecken rc., ist wurzelausdauernd und blüht vom Juni bis September. Die Blätter und Blüthen schmecken schleimig und sind erweichend und einhüllend. Andre Malven sind die rundblätterige oder Käsepappel (von den runden wie Käschen aussehenden Früchtchen so genannt), die fiederspaltige Malve.

Vergleiche Malve und Storchschnabel!

XVII. Zweibrüderige.

39. Der Schoten- oder Hornklee (Lotus corniculātus) ist zehnbeutelig. Stängel gestreckt, 0,16—0,32 m. hoch. Blätter dreizählig; Nebenblättchen meist verkehrt eirund. Die Blüthenköpfchen doldig, langgestielt, 5- bis 10blüthig; Kelch kürzer als die Krone, seine Zähne pfriemlich; Blumenkrone gelb, oft auch roth. Staubgefäße zweibrüderig. Hülse gerade, stielrund, stachelspitzig, gleichsam gehörnt, woher der Name Hornklee; der Same braun. Häufig an Wegen, auf Weiden, trockenen Wiesen; ausdauernd; blüht vom Mai bis August. Sehr gutes Viehfutter.

Die Futterwicke ist ebenfalls zehnbeutelig.

XVIII. Vielbrüderige.

Das gemeine Johanniskraut ist zwanzigbeutelig.

XIX. Verwachsenbeutelige.

40. Der Safflor (Carthămus tinctorius) ist eine Röhrenblume. Einjährig; Stängel 0,65—1 m. hoch; Blätter sitzend, eiförmig, am Rande etwas stechend gezähnt. Blüthenköpfe groß; die Schuppen des Hüllkelchs zahlreich, an der Spitze stechend, die äußersten abstehend; die röhrigen Blümchen schön rosenfarben. Die Früchte glatt ohne Haarkrone. Die Blüthen, welche im Juli erscheinen, dienen als Färbemittel. Man sammelt dieselben, indem man sie, am besten des Morgens, aus den Kelchen zupft. Sie enthalten einen rothen Farbstoff, welcher vorzüglich dient, um Seide in allen Abstufungen vom Blaßrothen bis zum Kirschrothen zu färben.

Ursprünglich im Morgenlande und in Aegypten einheimisch, wird der Safflor auch bei uns hie und da in warmen Lagen angebaut; der beste kommt aber noch immer aus der Levante.

41. Die gemeine Sonnenblume (Helianthus annuus) ist eine Strahlenblume; hat eine starke, ästige Stammwurzel mit vielen Fasern; einen krautartigen, steifen Stängel, 2—2,6 m.

hoch, daumensdick, unten rund, oben gefurcht, steifhaarig, an der Spitze übergebogen, unter den Blüthen verdickt und inwendig markig. Die Blätter langgestielt, groß, herzförmig, gezähnt, dreinervig, scharf und wechselständig. Die Blüthen in einem gipfelständigen, überhängenden Blüthenkorb, von einem Hüllkelch eng umschlossen. Jeder Blüthenstiel trägt nur Einen Blüthenkorb; der Hüllkelch vielblätterig, dachziegelig; der gemeinschaftliche Blüthenboden flach gewölbt und mit Spreuschuppen bedeckt. Die Blüthchen sind zweierlei, Rand- oder Strahlenblüthchen, welche strahlenförmig nach allen Seiten stehen, und Scheibenblüthchen; jene am Rande sind bandförmig, enthalten weder Staub- noch Fruchtgefäße und hinterlassen darum keine Frucht; die Scheibenblümchen in der Mitte des Blüthenbodens sind röhrenförmig, fünftheilig und enthalten Staub- und Fruchtgefäße. Alle Blümchen gelb, einblätterig und dem Kelchrande eingefügt; der Kelch sehr klein und mit dem Fruchtknoten verwachsen. Die 5 Staubgefäße der Blumenkrone eingefügt, haben freie, haarförmige Staubfäden und zu einer Röhre verwachsene Staubbeutel. Das Fruchtgefäß einfach, ein länglicher, zusammengedrückter Fruchtknoten mit einem Griffel, eine zweispaltige Narbe. Die Frucht eine einsamige, plattgedrückte, aschgraue oder schwarze Schließfrucht, von 2 hinfälligen Schuppen gekrönt.

Diese Pflanze wird häufig in Gärten als Zierpflanze angebaut und blüht vom Juli bis October. Sie wendet ihre Blumen (Blüthenkörbe) den ganzen Tag nach der Sonne herum, woher sie ihren Namen führt. Der Same gibt ein gutes Oel. Sie stammt aus Mexico und Columbien. Eine andere Art ist die knollige Sonnenblume (Erdapfel), deren Knollen ein gutes Viehfutter geben.

Eben dahin die ächte Kamille.

42. Der gemeine Löwenzahn (Leontŏdon taraxăcum) ist eine Zungenblume. Die Wurzel spindelförmig, im Alter vielköpfig. Der Blüthenstiel oft bis 0,2 m. hoch, stielrund, ganz hohl, glatt, in der Jugend fleckig, ohne Blätter. Die Blätter, alle Wurzelblätter, zahlreich am Grunde des Blüthenstieles und liegen rosettig auf der Erde ausgebreitet; sind schrotsägeförmig gezähnt, mit dreieckigen, gezähnten Lappen, in der Jugend gefleckt, später kahl. Die Blüthen am Gipfel des Stieles auf einer gemeinschaftlichen Fläche und bilden einen Blüthenkorb. Der Blüthenboden nackt. Der allgemeine Kelch doppelt; seine äußern Blättchen zurückgeschlagen, die innern aufrecht und gleichförmig. Die einzelnen Blümchen sind gleich

und klein; jedes hat einen einblätterigen Kelch, der bis auf die Haarkrone ganz mit dem Fruchtknoten verwachsen ist; eine gelbe, einblätterige Blumenkrone, welche bandförmig oder zungenförmig (Merkmal der Ordnung) und auf dem Kelch eingefügt ist; 5 Staubgefäße auf der Blumenkrone angeheftet, deren Staubfäden frei und deren Staubbeutel zu einer Röhre verwachsen sind; einen Fruchtknoten, der mit dem Kelche verwachsen ist, eine silberweiße, einfache Haarkrone und einen Griffel hat. Die Früchtchen sind bräunlichgelb, nach oben zu schuppig und bilden mit ihren weißen Haarkronen die sogenannten Lichter oder Schäfchenblumen.

Die Pflanze ist ausdauernd, wächst überall auf Grasplätzen, an Wegen, auf Kleeäckern und blüht vom April bis September. Alle Theile enthalten einen bittern Milchsaft. Die jungen Blätter geben einen gesunden Salat; Wurzel und Blätter werden in der Arznei gebraucht gegen Stockungen im Unterleibe.

Der Name Löwenzahn ist ganz eigenthümlich gebildet; das Wort Zahn bezieht sich auf die Gestalt der Blümchen, es ist aber dabei an die Farbe eines Löwenfells gedacht. Diese, eine unserer gemeinsten Pflanzen, führt noch alle möglichen Namen: nach der Farbe heißt sie ferner Butter-, Eier- und Dotterblume, als ein beliebtes Futter Kuh-, Pferde- und Schweineblume, von ihrem Milchsafte Milchstöckel und Milchröthel; außerdem Kettenblume, Mönchskopf u. s. w.

Eben dahin gehört die Cichorie.

XX. Stempelbeutelige.

Das große Knabenkraut ist eingriffelig.

XXI. Einhäusige.

Einbeutelig ist die Cypressen-Wolfsmilch.
Zweibeutelig ist die Kiefer.
Vierbeutelig ist die große Brennessel.

43. Der Haselstrauch (Corylus avellāna) ist vielbeutelig. Die Wurzel eine holzige, vielverzweigte Stammwurzel. Der Stamm holzig, 6—8 Meter hoch und hat eine buschige Krone. Die Rinde der alten Stämme aschgrau oder braungrau mit warzigen Querflecken; die jungen Zweige grünbraun oder rostgelb und haarig. Die Blätter oben dunkelgrün und scharf, unten hellgrün und behaart, fast rund, mit kurzer Spitze und herzförmigem Grunde; ungleich doppeltgesägt, mit starken

Rippen durchzogen. Die Laubknospen eirund, fünfschuppig und weißbraun. Die Blüthen getrennt, d. h. die Frucht- und Staubgefäße in verschiedenen Blüthen. Die Staubgefäße oder männlichen Blüthentheile stehen in walzenförmigen Kätzchen mit dachziegeligen, einblüthigen Schuppen, von welchen jede ein- bis dreitheilig ist und 8 Staubgefäße einschließt. Sie werden schon im August sichtbar, blühen aber im nächsten Februar oder März auf, und sind dann 5 Centimeter lang und gelb. Die Fruchtgefäße oder weiblichen Blüthentheile in Knospen eingeschlossen, 4—8 beisammen; ihre Hülle sehr klein und wird erst später an der Frucht deutlich. Jeder Fruchtknoten hat 2 rothe Griffel mit spitzen, rothen Narben. Die Frucht ist eine einsamige Nuß, an welcher die fleischig gewordene Hülle der Blüthe bleibt.

Der Haselstrauch wächst häufig in Laubwäldern und blüht vom Februar bis April. Sein Holz dient zum Brennen; die jungen, schlanken Schößlinge geben Faßreife, Flechtwerk, Zeichnekohlen. Die Frucht wird gegessen und liefert ein vortreffliches Oel.

44. Der gefleckte Aron (Arum maculātum) ist vielbeutelig; hat einen knolligen, fleischigen Wurzelstock mit wenigen, dicken Fasern. Aus dem Wurzelstocke gehen 3 große, langgestielte, ganzrandige, glänzend-dunkelgrüne Blätter hervor, an der Basis pfeil- oder spießförmig und gewöhnlich braun oder weiß gefleckt; die Stiele an der Basis scheidig und von röthlichen, oben zugespitzten Scheiden umschlossen. Zwischen den Blattstielscheiden ein kurzer, aufrechter Blüthenstiel, welcher am Ende den Blüthenkolben trägt, der von einer großen bleibenden, grünlichweißen Blüthenscheide umgeben ist. Der Blüthenkolben fleischig, gerade, kürzer als die Scheide, oben nackt und violet gefärbt, trägt in der Mitte die männlichen und unten die weiblichen Blüthen. Die männlichen Blüthen bestehen blos aus einem Staubbeutel und sitzen in mehreren Reihen; die weiblichen aus freien Fruchtknoten mit sitzender Narbe. Die Früchte sind rothe, kugelrunde, einsamige Beeren, welche gedrängt am untern Theile des Kolbens sitzen.

Die Pflanze wächst an feuchten, schattigen Stellen in Laubwäldern, blüht im Mai und Juni und hat im Juli schon reife Beeren. Besonders die Beeren sind scharf und giftig; auch der schleimige, innerlich weiße Wurzelstock ist im frischen Zustande sehr scharf, verliert aber durch Dörren und Kochen seine Schärfe und dient alsdann als Nahrungsmittel.

45. Der Kürbiß (Cucurbĭta Pepo) ist einbrüderig;

hat eine faserige, einjährige Wurzel; einen saftigen, kletternden, rundlichen, mit abwärts gekrümmten Borstenhaaren besetzten und scharfen Stängel. Die Blätter sind wechselständig, herzförmig, fast fünflappig, gezähnt, scharf und rauhhaarig; die Blattstiele dick, lang, steifhaarig, auf der Oberseite mit einer Rinne versehen. Am Blattgrunde entspringen statt der Nebenblätter steifhaarige Wickelranken. Die Blüthen kommen aus den Blattwinkeln, langgestielt und eingeschlechtig. Der Kelch grünlichgelb, einblätterig, glockig, fünfspaltig und dem Fruchtknoten ganz angewachsen; die Blumenkrone gelb, einblätterig, fünftheilig, an dem Kelchrand angewachsen und viel größer als dieser. Die männlichen Blüthen haben 5 Staubgefäße mit verwachsenen kurzen Staubfäden und langen Staubbeuteln, dabei ein unentwickeltes Fruchtgefäß. Die weiblichen Blüthen enthalten 3 unentwickelte Staubgefäße und ein vollkommenes Fruchtgefäß, dessen Fruchtknoten drei- bis fünffächerig ist, viele Eychen, einen einfachen, kurzen Griffel und drei verdickte, zweilappige Narben hat. Die kugelige oder längliche Frucht ist eine saftige, fleischige Kürbißfrucht mit vielen Samen. Die Samen platt, eiförmig und scharfrandig.

Der gemeine Kürbiß stammt aus Südasien und wird jetzt bei uns überall angepflanzt; er blüht vom Juni bis September. Sein Fleisch kann, gehörig zubereitet, gegessen werden, wird aber am meisten als Viehfutter für Schweine und Rinder gebraucht.

Die gemeine Gurke ist auch einbrüderig.

XXII. Zweihäusige.

46. Die weiße oder Silberweide (Salix alba) ist zweibeutelig; ein 16—20 Meter hoher Baum mit einer holzigen, ausgebreiteten Stammwurzel. Der Stamm, oft 0,64—1 m. dick, hat im Alter eine aschgraue, rissige, in der Jugend und an den älteren Zweigen eine glatte, graue oder etwas röthliche, an den jungen Trieben oben eine graufilzige, sonst grüne Rinde. Die Blätter abwechselnd, kurzgestielt, lanzettförmig, zugespitzt, feingesägt, auf der Oberfläche feinhaarig, unten silberweiß und seidenhaarig. Die Blüthen in Kätzchen, eingeschlechtig und auf verschiedene Pflanzen vertheilt und hinter schuppenförmigen Deckblättchen. Die Kätzchen erscheinen zu gleicher Zeit mit den Blättern, aus seitlichen Knospen am Ende kleiner Zweige, gestielt, walzenförmig. Die männlichen Kätzchen anfangs aufrecht, später hängend, hinter jeder der

gelben Schuppen zwei, am Grunde ein wenig zusammenhängende Staubgefäße mit gelben Staubbeuteln. Die weiblichen Kätzchen kürzer und dicker als die männlichen und haben gedrängt stehende, eirunde, behaarte Schuppen von hellgrüner Farbe, unter welchen ein einfaches Fruchtgefäß sitzt, dessen Fruchtknoten einfächerig ist und in einen einfachen, kurzen Griffel verläuft mit dicklicher ausgerandeter Narbe. Die Frucht eine gelbliche, einfächerige Kapsel mit vielen von weißer Wolle umgebenen Samenkörnern.

Dieser Baum wächst an Bächen, Flüssen, Wegen, auf Weideplätzen und blüht im April und Mai. Er wächst schnell, dauert über 40 Jahre und eignet sich am besten zu Kopfholz. Die jungen Zweige dienen zu allerlei Flechtwerk, zu Körben, Zäunen 2c., die größeren Aeste zu Reifen, das Stammholz zu Trögen, Holzschuhen, zum Brennen. Andere Weidenarten sind die Bruch-, Korb-, Sahlweide, die aus Babylonien 2c. stammende Trauerweide u. s. w.

47. Der Hopfen (Humŭlus Lupŭlus) ist fünfbeutelig. Der ausdauernde Wurzelstock treibt viele fleischige Ausläufer; die krautigen Stängel winden sich in einem Sommer zu einer Höhe von 6—10 Meter empor. Die herzförmigen 3—5lappigen, rauhen Blätter stehen gegenüber. Die männlichen Blüthen in Rispen, Blüthenhülle einblätterig, fünfspaltig, Staubgefäße 5; weibliche Blüthen in Kätzchen, 2—3 in der Achsel einer Deckschuppe; Blüthenhülle einblätterig, schräg abgestutzt; Fruchtknoten einfach, mit 2 Griffeln. Zur Zeit der Reife wachsen die Deckschuppen aus und bilden so eine Art Zäpfchen.

Der Hopfen wächst bei uns theils wild, ist aber dann von geringer Güte, theils wird er in eigenen Hopfengärten an Hügeln gepflanzt. Die Blüthen kommen im Juli zum Vorschein; die Zäpfchen reifen im September und October. Die letztern sind der bekannte unentbehrliche Zusatz zum Biere. Der wirksame Stoff in ihnen ist ein gelber, aus feinen Kugelchen bestehender, klebriger, äußerst bitterer und gewürzhafter Staub, Lupulin genannt. Zur Auspflanzung werden zweijährige Wurzelsprossen (Fechser) genommen. Der Preis des Hopfens ist sehr veränderlich, weil die Hopfenärnte aus vielen Ursachen so leicht mißräth.

Der Hanf ist auch fünfbeutelig.

Der gemeine Wachholder ist einbrüderig.

Uebersicht der 24 Classen des Pflanzenreichs nach Linne.

Das künstliche Pflanzensystem von Linne gründet die Eintheilung in Classen zunächst auf die Zahl und Beschaffenheit der Staubgefäße. Dagegen werden die Ordnungen in den Classen I. bis XIII. nach der Zahl der Stempel (oder auch nur der Griffel und Narben) gebildet; in der XIV. und XV. nach der Beschaffenheit der Frucht; in der XVI. bis XVIII. nach der Zahl der Staubgefäße; in der XIX. früher nach dem Geschlechte, gegenwärtig nach der Form der in demselben Blüthenkorbe enthaltenen Blümchen; in der XX. bis XXIII. nach der Zahl und Verwachsung der Staubgefäße; in der XXIV. nach der natürlichen Verwandtschaft.

A. Pflanzen mit deutlich sichtbaren Blüthentheilen (Phanerogamia).

A. Alle Blüthen zwitterig.

aa. Die Staubgefäße frei.

a. Die Staubgefäße von gleicher Länge.

1. Staubgefäße in bestimmter Anzahl vorhanden.

I. Classe; Einbeutelige (Monandria); 1 Staubgefäß; mit 2 Ordnungen.

II. „ Zweibeutelige (Diandria); 2 Staubgefäße; mit 2 Ordn.

III. „ Dreibeutelige (Triandria); 3 Staubgefäße; mit 3 Ordn.

IV. „ Vierbeutelige (Tetrandria); 4 Staubgefäße; mit 3 Ordn.

V. „ Fünfbeutelige (Pentandria); 5 Staubgefäße; mit 6 Ordn.

VI. „ Sechsbeutelige (Hexandria); 6 Staubgefäße; mit 4 Ordn.

VII. „ Siebenbeutelige (Heptandria); 7 Staubgefäße; mit 3 Ordn.

VIII. „ Achtbeutelige (Octandria); 8 Staubgefäße; mit 4 Ordn.

IX. „ Neunbeutelige (Enneandria); 9 Staubgefäße; mit 3 Ordn.

X. Classe: Zehnbeutelige (Decandria); 10 Staubgefäße; mit 5 Ordn.

2. Staubgefäße in unbestimmter Anzahl.

XI. Classe: Zwölfbeutelige (Dodecandria); 12 bis 19 Staubgefäße; mit 4 Ordn.

XII. „ Zwanzig- oder Kelchbeutelige (Icosandria); 20 und mehr Staubgefäße auf dem Kelche eingefügt; mit 3 Ordn.

XIII. „ Viel- oder Bodenbeutelige (Polyandria); 20 und mehr Staubgefäße auf dem Blüthenboden eingefügt; mit 5 Ordn.

b. Staubgefäße von ungleicher Länge.

XIV. Classe: Zweimächtige (Didynamia); 4 Staubgefäße, von denen 2 kurz und 2 lang sind; mit 2 Ordn.

XV. „ Viermächtige (Tetradynamia); 6 Staubgefäße, von denen 2 kurz und 4 lang sind; mit 2 Ordn.

bb. Die Staubgefäße unter sich oder mit dem Fruchtgefäße verwachsen.

XVI. Classe: Einbrüderige (Monadelphia); die Staubfäden in 1 Bündel verwachsen; mit 3 Ordn.

XVII. „ Zweibrüderige (Diadelphia); die Staubfäden in 2 Bündel verwachsen; mit 3 Ordn.

XVIII. „ Vielbrüderige (Polyadelphia); die Staubfäden in mehrere Bündel verwachsen; mit 2 Ordn.

XIX. „ Verwachsenbeutelige (Syngenesia); die Staubbeutel zu einer Röhre verwachsen; mit 5, gegenwärtig 3 Ordn.

XX. „ Stempelbeutelige (Gynandria); die Staubgefäße mit dem Stempel verwachsen; mit 3 Ordn.

B. Die Blüthen eingeschlechtig.

XXI. Classe: Einhäusige (Monoecia); männliche und weibliche Blüthen auf demselben Stamme; mit 6 Ordn.

XXII. „ Zweihäusige (Dioecia); männliche und weibliche Blüthen auf verschiedene Stämme vertheilt; mit 8 Ordn.

XXIII. Classe: Verschiedenblüthige oder Polygamische (Polygamia); eingeschlechtige und Zwitterblüthen auf dem nämlichen Stamme; mit 3 Ordn.

B. Pflanzen, deren Blüthentheile undeutlich sind oder gänzlich fehlen.

XXIV. Classe: Blüthenlose (Cryptogamia); mit 4 Ordn.

Die XXIII. Classe wird nicht mehr angenommen, sondern die betreffenden Pflanzen in die Classen eingeschaltet, wohin sie nach der Zahl ihrer Staubgefäße gehören. Eben so haben mehrere frühere Ordnungen ihre Geltung vorloren, vor allem die der XIX. und XXIV. Classe.

IV. Das Mineralreich.

Uebersicht der 4 Classen des Mineralreichs.

I. Brenze: Unauflöslich im Wasser, daher auf der Zunge keinen Geschmack hervorbringend; im Feuer mehr oder weniger leicht verbrennlich; meist fettglänzend oder matt; specifisches Gewicht und Härte gering.

II. Metalle: Unauflöslich und geschmacklos; nicht verbrennlich; meistens metallisch-glänzend und dann undurchsichtig; geringe Härte; hohes spec. Gewicht; bestehen aus gediegenen Metallen, oder Verbindungen von Metalloxyden mit Säuren.

III. Steine und Erden: Unauflöslich, geschmacklos und unverbrennlich; nicht metallisch-glänzend, sonst in allen Arten des Glanzes; oft durchsichtig; Härte verschieden, doch finden sich hier die höchsten Härtegrade; geringes spec. Gewicht; Verbindungen der Erden mit Säuren, welche letztern auch Erden sein können.

IV. Auflösliche Salze: Mehr oder weniger löslich im Wasser und auf der Zunge einen eigenthümlichen Geschmack erregend; unverbrennlich; fett- oder glasglänzend; Härte und spec. Gewicht gering; Verbindungen von Alkalien, Erden und Metalloxyden mit Säuren.

1. Einfache Mineralien.

1. Der Schwefel (Sulphur) gehört zu den Brenzen. Er kommt öfter in Krystallen vor, deren Hauptform das rhombische

Achtflach ist; sodann findet man ihn derb, eingesprengt, angeflogen, körnig, faserig, erdig. Er ist spröde, fett- bis diamantglänzend. Seine vorherrschende Farbe licht grünlichgelb, aber oft citronengelb, gelblichgrau oder gelbbraun. Er ist weich und zweimal so schwer als Wasser. Gerieben gibt er einen eigenthümlichen Geruch. Er besteht aus Schwefel, der zuweilen durch Erdharz, Kohle, Arsenik ꝛc. verunreinigt ist. In der Hitze schmilzt er und brennt am Lichte mit blauer, wenig leuchtender Flamme unter Entwicklung von erstickenden Dämpfen. Im Wasser ist er unauflöslich, aber in Potaschlauge löst er sich auf. Er findet sich vielfach mit andern Stoffen verbunden, besonders mit Metallen zu Schwefelmetallen.

Der Schwefel kommt in der Erde häufig vor, besonders in Steinsalz führendem Gypse, an feuerspeienden Bergen und (als Schwefelwasserstoff) in vielen Mineralquellen. Der Schwefel wird gebraucht zu Schießpulver, zur Gewinnung der Schwefelsäure, zu Schwefelhölzern, zum Einbrennen der Weinfässer, zu Abdrücken und Formen, zum Bleichen, in der Arznei ꝛc. Ordnung der Schwefelbrenze.

2. Graphit oder Reißblei ist ein Brenz; besteht aus Kohlenstoff, mit etwas Eisen, manchmal mit Erden verunreinigt. Meist derb und eingesprengt; sein Gefüge blätterig, zuweilen dicht; der Bruch uneben. Die Härte gering; die Farbe stahlgrau bis eisenschwarz, der Strich glänzend, der Glanz metallisch; fettig anzufühlen, milde, undurchsichtig und auf Papier grau abfärbend. Vor dem Löthrohr unschmelzbar, verbrennt nur im stärksten Feuer, aber ohne Erdharzgeruch, ohne Rauch und Flamme. Säuren sind auf ihn ohne Wirkung.

Der Graphit kommt auf Lagern, Gängen, Adern und Nestern vor, im Granit, Gneuß, körnigen Kalk, auch im Steinkohlengebirge, z. B. bei Griesbach im Passauischen, Gefrees im Baireuthischen, Leoben in Steiermark, in England ꝛc. In der Pfalz kommt er eingesprengt und in Adern vor, im Diorit (Melaphyr?) bei Kusel. Der Graphit dient zu Bleistiften, zu Schmelztiegeln, zum Schwärzen der eisernen Oefen ꝛc. Der feinste kommt aus England. Ordnung der Kohlenbrenze.

Worin sind Schwefel und Graphit übereinstimmend und worin unterschieden?

3. Das schwarze Erdpech, der Asphalt ist ein Brenz; unreines Erdharz (Bitumen) mit Kohle und Erden, derb, eingesprengt, als Ueberzug, kugelförmig, weich wie Gyps,

hat einen muscheligen Bruch und eine Eigenschwere 1,2; pechschwarz oder bräunlichschwarz, mit braunrothem Strich, undurchsichtig, fettglänzend, fettig anzufühlen, harzig riechend und nicht abfärbend. Durch Reiben und Erwärmen wird es negativ elektrisch, schmilzt bei der Siedhitze, brennt mit lebhafter Flamme und Verbreitung von starkem Geruch und Rauch. In Oel und Aether auflöslich.

Man findet das Erdpech gewöhnlich auf Erzgängen, z. B. in der Pfalz (im Potsberg, bei Mörsfeld); vorzüglich häufig an den Ufern des todten Meeres und auf dem Asphaltsee der Insel Trinidad. Man benutzt den Asphalt vorzüglich zu schwarzem Firniß, zum Anstrich von Holz, Leder, zum Betheeren der Schiffe, zu Kupferstecherfirniß, schwarzem Siegellack zc. Ordnung der Harzbrenze.

Vergleiche Erdpech und Graphit!

4. Gediegenes Gold ist ein Metall; nie ganz rein, sondern stets mit mehr oder weniger Silber vermischt, was bis über die Hälfte betragen kann; krystallisirt gewöhnlich in sehr kleinen Achtflachen, häufiger zahn-, draht-, haar-, moos- und baumförmig, gestrickt, blech- und plattenförmig, in kleinen Blättchen und Körnern unter dem Sande (Goldsand), eingesprengt, selten derb. Der Bruch ist hakig, die Härte einen halben Grad geringer, als die des Kalkspaths, die Eigenschwere 19, die Farbe goldgelb, häufig messing- und speisgelb; undurchsichtig, sehr dehnbar und geschmeidig. Das Gold schmilzt verhältnißmäßig leicht und ist etwas schwerflüssiger als das Silber. Es löst sich nur in einer Mischung von Salz- und Salpetersäure auf, welche den Namen Königswasser erhalten hat, weil sie den König der Metalle in sich aufnimmt.

Das gediegene Gold ist viel verbreiteter als man glaubt, aber überall dünn gesäet. In Deutschland findet es sich bei Zell in Tyrol, dann im Salzburgischen und am Harze, am goldreichsten sind in Europa Ungarn und Siebenbürgen, auch Norwegen, vorzüglich aber Mittel- und Südamerica; dann in dem aufgeschwemmten Lande oder den sogenannten Seifenwerken in Californien, am Fuße der blauen Berge in Australien, in Bayern längs dem Granitzuge von Bayreuth bis Bodenmais u. s. w., im Rhein, der Donau und vielen anderen Flüssen und Bächen, woraus es auf Goldwäschereien als Waschgold abgeschieden wird. Man gebraucht das Gold zu Münzen und Schmuckgegenständen, zum Vergolden von Glas, Porcellan und von andern Metallen, zur Bereitung des Goldpurpurs u. s. w.

und das Gold war vom grauen Alterthume bis auf den heutigen Tag das begehrteste von allen Metallen; daher sind golden und noch mehr goldig Schmeichelworte für die geliebtesten Gegenstände und Wesen unserer Umgebung. Ordnung der gediegenen Metalle.

5. Gediegenes Silber ist ein Metall; metallisches Silber, oft Arsenik, Spießglanz, Kupfer und Gold in geringen Mengen beigemischt; krystallisirt, bald in Achtflachen, bald in deren Abänderungen; häufiger aber drahtförmig, zähnig, haarförmig, baumförmig, traubig, in Platten, Körnern, in derben Massen und eingesprengt. Der Bruch hakig, die Härte die des Kalkspathes, die Eigenschwere 10, die Farbe silberweiß, durch Anlaufen oft gelb, braun, schwarz; metallisch-glänzend, undurchsichtig, sehr dehnbar, zähe und geschmeidig. Das Silber schmilzt ziemlich leicht und löst sich leicht in Salpetersäure auf. Die Lösung schwärzt die Haut und wird durch Kochsalz oder Salzsäure in weißen Flocken niedergeschlagen, welche sich am Lichte bald violetgrau färben.

Das gediegene Silber kommt vorzüglich auf Gängen in dem ältern Gebirge vor, z. B. bei Goslar im Harz, bei Freiberg, Schneeberg, Joachimsthal im Erzgebirg, bei Wittichen im Schwarzwald, in Ungarn, Norwegen, Schweden, Peru rc. Es dient zu mancherlei Geräthschaften, zu Schmuck und Zierrath, vorzüglich aber zu Münzen. Ordnung der gediegenen Metalle.

6. Das Quecksilber ist ein Metall. Das gediegene Quecksilber in Gestalt von Tropfen; ist zinnweiß, stark metallisch-glänzend, undurchsichtig und hat eine Eigenschwere von 13,5. In gewöhnlicher Temperatur flüssig und erst bei einer Kälte von 32° R. fest, so daß es sich hämmern läßt; verdampft in der gewöhnlichen Temperatur langsam und verflüchtigt sich in der Hitze ohne Rückstand. Seine Dämpfe und Verbindungen sehr giftig. Es löst sich leicht in Salpetersäure auf, aus welcher es durch Salzsäure oder Kochsalz als weißes, am Lichte unveränderliches Pulver niedergeschlagen wird. Gold, Silber, Zinn rc. verbinden sich mit Quecksilber und werden in einem Ueberschusse aufgelöst. Eine solche Verbindung heißt Amalgam.

Das gediegene Quecksilber kommt theils eingesprengt und in Tropfen in dem Gesteine vor, theils ist es mit Schwefel zu Zinnober verbunden, z. B. auf dem Potsberg, bei Wolfstein, Obermoschel, bei Almaden in Spanien, bei Idria rc. Sein Nutzen ist mannigfaltig; es dient zu Barometern und Ther-

mometern, zum Vergolden und Versilbern, zum Belegen der Spiegel, zur Arznei ꝛc. Ordnung der gediegenen Metalle.

Vergleiche Silber und Zinn; Silber und Quecksilber nach Farbe, Zusammenhang, Dehnbarkeit und Benutzung!

7. Der Schwefelkies oder Eisenkies ist ein Metall; aus 46 Th. Eisen und 54 Th. Schwefel; sehr häufig krystallisirt, z. B. in Würfeln, fünfseitigen Zwölfflachen und Achtflachen, aber auch kugelig, nierenförmig, derb und eingesprengt. Er ist sehr spröde, undurchsichtig, lebhaft metallglänzend, speisgelb, gold- und messinggelb anlaufend und mit einem grauen ins bräunlich-schwarze gehenden Striche; so hart, daß er am Stahle Funken gibt, wobei ein starker Schwefelgeruch entsteht. Auf Kohlen entwickelt er auch starken Geruch nach schwefeliger Säure und hinterläßt rothes Eisenoxyd.

Der Schwefelkies kommt sehr häufig vor und in allen Gebirgsarten, auf Lagern und Gängen und eingesprengt. Wo er in größeren Massen vorkommt, wird er zur Gewinnung des Schwefels, des Eisenvitriols und des Alauns benutzt. Ordnung der Schwefelmetalle.

8. Der Kupferkies ist ein Metall. Aus 35 Theilen Kupfer, 30 Eisen, 35 Schwefel; krystallisirt in quadratischen Oktaedern, meist klein und undeutlich; am häufigsten derb, eingesprengt, knollig, traubig ꝛc. Metallglänzend; messinggelb, oft bunt oder grau angelaufen; Strich grünlichschwarz; vor dem Löthrohr schmilzt er zu einer magnetischen Kugel. Verbreitet, besonders auf Gängen und Lagern in verschiedenen Gebirgen (Sachsen, Schlesien ꝛc.). Das wichtigste Erz zur Gewinnung des Kupfers. Ordnung der Schwefelmetalle.

9. Der Brauneisenstein ist ein Metall; aus Eisenoxyd, verbunden mit Wasser, enthält als Verunreinigungen Kieselerde und oft Thonerde und Manganoxyd. Er kommt in Nadeln und Blättchen vor, oder tropfsteinartig, kugelig, derb, eingesprengt. Er ist spröde, starkglänzend bis matt, gelblich- und schwärzlichbraun mit einem gelbbraunen Strich; für sich unschmelzbar, aber mit Borax zu einem gelben Glase; das Pulver wird in der Hitze roth, bei starkem Glühen schwarz und magnetisch. In Salpetersäure ist er auflöslich. Man unterscheidet: den faserigen Brauneisenstein (brauner Glaskopf), den dichten Brauneisenstein, den ockerigen Brauneisenstein (gelber Eisenocker), die gelbe Eisenniere, das Bohnerz.

Man findet diese Erze in Gängen und Lagern der ältern und jüngern Gebirge, in Sand-, Lehm- und Thonlagern. Der

Brauneisenstein ist ein gutes, reiches und leichtflüssiges Eisenerz, das sehr gutes Eisen zu Stabeisen und Stahl liefert. Ordnung der oxydirten Metalle.

Vergleiche Schwefelkies und Brauneisenstein!

10. Gemeiner Braunstein (Manganhyperoxyd, Pyrolusit) ist ein Metall. Aus 63 Mangan und 37 Sauerstoff; rhombische Säulen, meist spießige, nadelförmige Krystalle und faserige Massen; metallglänzend; eisenschwarz ins Stahlgraue; Strich graulichschwarz; zuweilen abfärbend. Auf Gängen und Lagern verschiedener Gebirgsarten; ziemlich verbreitet. Dient zur Entfärbung des grünen, und zur Färbung des violeten, braunen und schwarzen Glases, zum Malen auf Porcellan und Steingut, zur braunen Töpferglasur; zur Darstellung des Sauerstoffs, Chlors und Chlorkalks. Ordnung der oxydirten Metalle.

Worin sind Braunstein und Brauneisenstein unterschieden!

11. Der Spatheisenstein oder Eisenspath ist ein Metall; kohlensaures Eisen (Eisenoxydul mit Kohlensäure), in Rhomboedern krystallisirt oder in derben Massen; hat ein blätteriges Gefüge; glas- oder perlmutterartig glänzend; eine weiße, graue, gelbe oder braune Farbe und ein weißlicher Strich. Beim Glühen verknistert er stark, wird schwarz und nach dem Glühen stark vom Magnete angezogen. Sein Pulver löst sich in Säuren mit Brausen auf.

Man findet den Spatheisenstein vorzüglich in den ältern Gebirgen auf Gängen und Lagern, z. B. am Harz, in Nassau, bei Schmalkalden, bei Siegen, in Steiermark, England. Er ist ein vortreffliches, leichtflüssiges Eisenerz, aus welchem vorzügliche Eisen- und Stahlsorten gewonnen werden. Man heißt ihn auch Stahlstein. Ordnung der Erzspathe.

12. Der Kieselgalmei (Kieselzink) ist ein Metall. Aus Zinkoxyd, Kieselsäure und Wasser; die rhombischen Krystalle sehr klein, undeutlich; in kugeligen, nierenförmigen, tropfsteinartigen Partien; durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; glas- bis diamantglänzend; weiß ins Gelbe, Graue, Blaue, Braune. Zinkocker (Galmeierde) ist ein Gemenge von erdigem Galmei und Brauneisenocker. Auf Lagern und Nestern im Uebergangskalk, z. B. bei Aachen, Lüttich, im Muschelkalk, auf Erzgängen rc. Aus diesem Erz wird reines Zink dargestellt. Ordnung der Erzspathe.

13. Der gemeine Feldspath gehört zu den Erden und

Steinen; meist derb, aber auch oft krystallisirt. Seine Krystalle schiefe, breite, sechsseitige Säulen. Er ist am häufigsten weiß, grau oder fleischroth, von geringem Glanze, durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Sein Gefüge deutlich blätterig oder dicht; der dichte wird Feldstein genannt. Seine Härte etwas geringer als die des Quarzes, doch gibt er noch schwache Funken am Stahle. Der Feldspath besteht aus Kieselerde mit ziemlich viel Thonerde und Kali. Mit Natron schmilzt er zu einem blasigen Glase. Durch Verwitterung bildet er Porcellanerde.

Er ist sehr verbreitet und macht in vielen ältern Felsarten (Granit, Gneuß, Porphyr) einen wesentlichen Gemengtheil aus. Er wird zur Bereitung des Porcellans gebraucht. Die reinste Abänderung ist der edle Feldspath. Ordnung der Kieselspathe.

14. Der Glimmer gehört zu den Erden und Steinen, krystallisirt in sechsseitigen Tafeln; man findet ihn am häufigsten eingesprengt oder derb, in krystallinischen Massen und in Schüppchen als Glimmersand, welcher dann den Namen Katzensilber und Katzengold führt. Er ist am häufigsten silberweiß oder messinggelb, tombackbraun oder schwarz, zeigt einen spiegelnden Glas-, halbmetallischen und Perlmutterglanz und ein ausgezeichnet blätteriges Gefüge. In dünnen Blättchen durchsichtig, elastischbiegsam und glatt. Er besteht aus Kieselerde, Thonerde, Kali und Eisentheilen mit etwas Flußsäure.

Der Glimmer kommt fast überall vor, besonders im Granit, Gneuß, Glimmerschiefer, auch in den meisten Sandsteinen. Aber vorzüglich großblätterig trifft man ihn an bei Aschaffenburg, in Sibirien ꝛc.; man nennt ihn Marienglas und braucht ihn zu Fensterscheiben. Ordnung der Kieselspathe.

Vergleiche Glimmer und Feldspath!

15. Die Hornblende ist eine Erde. Hauptbestandtheile Kieselerde, Talkerde, Kalkerde, Eisenoxydul und Thonerde in verschiedenen Verhältnissen; schiefe, rhombische Säulen, dick und kurz; derb, eingesprengt; perlmutterglänzend, lauchgrün bis pechschwarz. Strich graulich- oder grünlichweiß bis bräunlich. Allgemein verbreitet; bildet eigene Felsmassen, ist ein wesentlicher Bestandtheil im Diorit und Syenit, und zufälliger Gemengtheil in vielen Gebirgsarten, z. B. Granit. Als Zuschlag beim Eisenschmelzen; zur Bereitung des grünen Bouteillenglases. Ordnung der Kieselspathe.

Gib gemeinsame und unterscheidende Merkmale an zwischen Hornblende und Glimmer!

16. Der Topas ist eine Erde; aus Thonerde und Kieselerde nebst Flußspathsäure, fast immer als achtseitige ungleichwinkelige Säulen, oft mit Zuschärfungs- und Zuspitzungsflächen, aber auch derb und in Körnern. Er hat ein deutlich blätteriges Gefüge und eine größere Härte als Quarz (seine Härte ist 8,0). Er ist spröde, durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend, auf den Seitenflächen der Krystalle der Länge nach gestreift. Sein Glanz starker Glasglanz; seine Farbe meist gelb, besonders weingelb, seltener wasserhell oder grünlich; der Strich weiß. Vor dem Löthrohr unschmelzbar, wird beim gelinden Glühen rosenroth; mit Borax schmilzt er zu hellem Glase; in Säuren ist er gänzlich unauflöslich. Man unterscheidet den edlen Topas, den gemeinen und den stängeligen Topas.

Man findet ihn auf Gängen, in Nestern und eingewachsen im Urgebirge, auch im Sande und in den Flüssen, z. B. in Sachsen, Böhmen, Mähren, Schweden, Brasilien. Der edle Topas wird vorzüglich zu Gegenständen des Schmuckes verwendet und deßhalb geschliffen. Der unreine gibt Schleifpulver für andere Edelsteine. Ordnung der Kieselspathe.

1. Vergleiche Topas mit dem gemeinen Quarz! 2. Woran erkennst du den Topas?

17. Der Gyps ist eine Erde; aus Kalkerde und Schwefelsäure, verbunden mit viel Wasser; krystallisirt, z. B. in schiefen, sechsseitigen Säulen; aber am meisten in körnigen, faserigen und dichten Massen. Seine Härte gering (= 2,0); weiß, grau, gelb, roth, und weißer Strich; dabei glas- oder seidenglänzend. In Säuren braust er nicht auf; in schwächerm Feuer verliert er sein Wasser, wird locker und kann hernach leicht zu Pulver zerrieben werden, das sich, mit Wasser vermengt, erwärmt und dann bald erhärtet. Im starken Feuer zerknistert er und schmilzt zuletzt. Man unterscheidet den Gypsspath (Fraueneis, Marienglas), den Fasergyps, den körnigen Gyps (Alabaster), den dichten Gyps (Gypsstein).

Man findet den Gyps in den jüngern Gebirgen, besonders dem Gyps- und Steinsalzgebirge, am meisten bildet er stockförmige Massen in Kalkstein-, Mergel-, Thon- oder Sandsteinlagern. Der Gyps dient im gebrannten Zustande zu Abgüssen, Statuen, Stuccatur, Formen, Kitt, Mörtel; im rohen Zustande wird er als Zusatz zur Steingutmasse und zur Glasur des Porcellans benützt, so wie als Dünger verwendet. Der feinkör-

nige Gyps dient zur Bildhauerei. Ordnung der gesäuerten Steine.

Vergleiche Gyps und Quarz! Gyps und Kreide!

18. Der Schwerspath (schwefelsaurer Baryt) ist eine Erde. Aus 65,6 Baryterde und 34,4 Schwefelsäure. Krystallisirt meist als 6= oder 8seitige rhombische Tafeln, auch als rechtwinkeliger Achtflächner; häufiger krystallinische Massen, blätterig, schalig, strahlig, faserig, körnig; spec. Gewicht sehr hoch, 4,3, woher der Name Schwerspath; spröde, leicht spaltbar; glas= bis fettglänzend; durchsichtig bis durchscheinend; gewöhnlich weiß, grau, gelb, roth, blau, braun gefärbt; vor dem Löthrohr verknisternd und sehr schwer schmelzbar; in Säuren unauflöslich. Sehr verbreitet, am häufigsten auf Gängen als Begleiter der Erze. Er wird gebraucht als verfälschender Zusatz zum Bleiweiß, als weiße Farbe, zur Bereitung verschiedener Barytsalze. Er hindert den Schmelzproceß des Eisens und macht das Stabeisen rothbrüchig. Ordnung der gesäuerten Steine.

19. Der gemeine Salpeter ist ein auflösliches Salz; aus Salpetersäure und Kali, in seinem rohen Zustande mit viel Kalk oder Gyps verunreinigt. Er kommt in Nadeln vor, aber vorzüglich als rindenartiger oder flockiger Ueberzug, oder angeflogen, oder in feinen Theilchen der Dammerde beigemengt. Seine Farbe ist weiß, graulich oder gelblich; sein Strich weiß; glasglänzend und milde; im Wasser leicht auflöslich mit salzigkühlendem Geschmacke, an der Luft beständig, schmilzt leicht und verpufft auf glühender Kohle.

Er kommt als Ausblühung der Erdoberfläche in mehrern trockenen, warmen Ländern vor, z. B. Ungarn, Spanien, Ostindien, sodann in Höhlen. Viel Salpeter wird künstlich gewonnen in den sogenannten Salpeterplantagen und aus dem Mauer= oder Kalksalpeter, wie er sich in Kellern, Ställen 2c. erzeugt und aus Salpetersäure und Kalkerde besteht. Der Salpeter wird vorzüglich zur Bereitung des Schießpulvers und zu Salpetersäure (Scheidewasser) benützt, sodann zum Einsalzen des Fleisches, zum Reinigen der Metalle, in der Glasbereitung, als kühlendes und auflösendes Mittel in der Arzneikunde. Ordnung der Alkalisalze.

20. Das Steinsalz ist ein auflösliches Salz; oft krystallisirt, bildet meist Würfel; aber am häufigsten kommt es in mächtigen Lagern vor, welche blätterig, faserig, körnig sind; zuweilen plattenförmig, tropfsteinartig, eingesprengt. Spröde, durchsichtig bis durchscheinend, glas= oder fettglänzend, weiße,

graue, gelbe, rothe, blaue Farbe, immer ein weißer Strich; besteht aus einer Verbindung von 40 Th. Natrium und 60 Th. Chlor, im natürlichen Zustand als Steinsalz zuweilen ganz rein, aber meist verunreinigt durch Gyps, Thon, Kalk, Eisenoxyd. Es verknistert beim Erhitzen, schmilzt auf Kohle und löst sich im Wasser auf. In 100 Theilen Wasser lassen sich 27 Theile Salz auflösen, und man sagt dann, die Auflösung sei gesättigt. Man unterscheidet blätteriges, faseriges und körniges Steinsalz.

Das Steinsalz kommt in sehr großer Menge vor in der Natur, besonders in Gyps und Thon, wo es Lager oder Stöcke bildet oder eingesprengt ist, z. B. bei Hall in Tyrol, Berchtesgaden, Hallein, Ischel, in Spanien, bei Wieliczka in Galizien 2c. Sehr häufig ist es in Quellen aufgelöst, welche von tiefliegenden Steinsalzlagern kommen, und bildet die Salzquellen, aus deren Wasser es auf den Salinen gewonnen wird; eine beinah gesättigte ist die von Reichenhall. Ferner kommt es im Meerwasser vor. Das gereinigte Steinsalz oder Kochsalz ist außerordentlich wichtig als Würze der Speisen, zum Einsalzen des Fleisches, zur Bereitung der Salzsäure und des Chlors, als Zusatz beim Schmelzen der Glasmasse, zu Glasuren des Steinguts, bei Bereitung der Seife, in der Arznei 2c. Ordnung der Alkalisalze.

Vergleiche das Kochsalz und den Salpeter!

21. Die Soda (natürliches Mineralalkali) ist ein auflösliches Salz; aus Natron und Kohlensäure mit viel Wasser; meist in körnigen Krusten, oder als derbe Massen, die sich aus dem Wasser absetzen, oder auf Gestein als mehliger Beschlag. Ihre Farbe weiß, grau oder gelblich; der Strich weiß; dabei durchsichtig bis undurchsichtig und glasglänzend. Im Wasser leicht auflöslich, scharf und laugenhaft; in Säuren löst sie sich mit Brausen; beim Erhitzen gibt sie Wasser, schmilzt leicht und verwittert an der Luft bald zu einem weißen Pulver.

Sie kommt vor in den sogenannten Natronseen, z. B. in Aegypten, Asien, Ungarn, wo sie sich aus dem Wasser absetzt; sodann als Ausblühung aus der Erdoberfläche und dem Gestein, z. B. in Böhmen. Sie wird aber viel häufiger künstlich gewonnen aus der Asche verbrannter Meerpflanzen und besonders aus Kochsalz. Die Soda wird vorzugsweise zur Bereitung der Seife, des Glases, zu Beizen in der Färberei, zum Bleichen der Leinwand benutzt, und auch als Arznei 2c. Ordnung der Alkalisalze.

2. Felsarten.

1. Die Dammerde oder Ackererde, die oberste lockere, erdige Masse der Erdrinde, gibt den Gewächsen ihren festen Standort; die obere Lage heißt Ackerkrume, die tiefere Untergrund. Sie besteht aus einem Gemenge verschiedener mineralischer Theile, mehr oder weniger zerkleinert und mit Pflanzenerde (Humus) vermischt, durch Verwitterung und Zerstörung der verschiedenartigsten Gesteine entstanden. Nach der Beschaffenheit des Gesteins, aus welchem die Ackererde entstanden ist, hat sie eine verschiedene Zusammensetzung; doch als Hauptmasse mineralische Theile. Nach Verschiedenheit derselben sind ihre wichtigsten Abänderungen: der Sandboden, der Lehmboden, der Thonboden, der Kalkboden, der Mergelboden, der Humusboden.

Die Ackererde gehört zum aufgeschwemmten Gebirge. Dazu gehören auch der Torf, das Marschland, der Lehm, der Letten, der Sand.

2. Der Sand kommt als Trieb-, Flug- und Formsand vor; er besteht aus einem lockern Gemenge von größern oder feinern Quarzkörnern mit Feldspath-, Thon- und Glimmertheilchen und ist aus zerstörten, harten Felsarten entstanden, z. B. Sandstein, Granit. Seine Farbe, von der Beimischung anderer Theile herrührend, ist weiß, grau, gelblich, röthlich, braun. Häufig enthält er große Rollstücke von ältern Felsarten, Versteinerungen von Holz, seltener Knochen von größeren Landthieren, Fischzähne, auch zuweilen Gold, Zinnstein, Magneteisenstein, Diamanten. Ist der Sand durch Kalk und Thon verkittet, so bildet er den sogenannten jüngsten Sandstein. Der Sand überdeckt oft große Landstrecken und bildet wellenförmige Hügelzüge. Man verwendet ihn zur Bereitung des Mörtels, zum Scheuern, als Streusand, zu Formen in Gießereien 2c.

3. Der Grobkalk der Hauptmasse nach Kalkstein, aber mit Quarzkörnern gemischt; dicht, erdig oder sandsteinartig, rauh, mehr oder weniger fest, von gelblich- oder grauweißer Farbe. Er zeichnet sich durch den Einschluß einer großen Menge gut erhaltener Meermuscheln und Meerschnecken aus, woraus hervorgeht, daß er unter dem Meere gebildet wurde. Meist bildet er Schichten von verschiedener Mächtigkeit, ist vielfach zerklüftet und enthält in untergeordneten Lagern Braunkohlen 2c. Er liegt unter dem aufgeschwemmten Lande, ruht gewöhnlich auf einem fetten, bildsamen Thon (plastischen Thon) und bildet

meist niedrige Gegenden. Er kommt vor bei Neustadt an der Haardt, Alzey, Mainz, Frankfurt am Main, Kassel ꝛc., vorzüglich in mächtigen Lagern um Paris.

Der Grobkalk gehört zum jüngern Flötzgebirge, wozu auch die Braunkohle, der plastische Thon, der mergelige Sandstein (Molasse) gehören.

4. Der Muschelkalk ein dichter, gewöhnlich grauer Kalkstein, der deutliche dünne Schichten bildet mit vielfacher Zerklüftung; sehr reich an Versteinerungen von Schalthieren; untergeordnete Lager von Gyps, Steinsalz, Salzthon; das eigentliche Steinsalzgebirge. Der Muschelkalk lagert meist auf dem bunten Sandstein und wird von dem bunten Mergel (Keuper) bedeckt. Er bildet flachhügeliges Land und kommt sehr verbreitet vor, z. B. bei Zweibrücken, in Baden, Württemberg.

Der Muschelkalk gehört zum ältern Flötzgebirge. Dazu gehören auch der rothe Sandstein, der bunte Sandstein, die Kreide, die Steinkohle.

5. Der bunte Sandstein. Er besteht aus Quarzkörnern, welche durch einen eisenhaltigen Thon oder durch kieselartige Masse zusammengehalten werden, die man deßhalb Bindemittel nennt; grob- oder feinkörnig und von verschiedener Härte; in deutlichen Schichten übereinander und vielfach zerklüftet. Die Schichten roth, weiß, gelb, grau, grün, braun gefärbt, welche Färbung durch das Bindemittel entsteht; manchmal auch gefleckt. Von der oft abwechselnden Färbung seiner Schichten hat er seinen Namen.

Der bunte Sandstein schließt selten Kupfererze ein, auch versteinertes Holz, und führt in Spalten und Gängen an wenig Orten Erze. An der Luft zerfällt der Sandstein und bildet dann Sand von verschiedener Farbe. Ist derselbe mit Thon gemischt, so bildet er einen fruchtbaren Boden; in der Regel entsteht aus ihm thoniger Sandboden. Der Sandstein bildet flache Bergrücken und ist weit verbreitet; er kommt vor im Haardtgebirge, in den Vogesen, im Schwarz- und Odenwalde ꝛc. Er dient als Baustein, zu Mühl- und Schleifsteinen, zu Steinhauerarbeiten.

6. Der Kohlenschiefer oder Schieferthon; Thon durch kohlige und erdharzige Theile bläulichgrau oder graulichschwarz gefärbt, schieferig, matt, mager anzufühlen. Beim Anhauchen Thongeruch. Wenn die Quarzkörner zunehmen, so geht er in Kohlensandstein über; durch Zunahme an Kohle bildet er Brandschiefer. Er ist überall deutlich geschichtet und macht einen Haupttheil in den Steinkohlengebirgen aus, wechselt in

seinen Lagen mit den Steinkohlen und dem Kohlensandstein. In ihm Schwefelkies, seltener Kupferkies und Thoneisenstein; aber besonders sehr zahlreich Abdrücke und Versteinerungen von Pflanzen, z. B. Farrenkräutern, bärlappartigen Gewächsen, Schachtelhalmen, Palmen ꝛc.

Der Kohlenschiefer kommt überall mit den Steinkohlen vor. Durch Verwitterung gibt er Thonboden, der um so fruchtbarer wird, wenn er quarzhaltig ist. Der schwefelkiesreiche Thon überzieht sich bei der Verwitterung mit einem Pulver von schwefelsaurem Eisenoxyd und schwefelsaurer Thonerde; er wird zur Gewinnung des Alauns benutzt. Er gehört zu den ältern Flötzgebirgen.

7. Der Kohlensandstein seiner Hauptmasse nach ein Sandstein, meist aus kleinen, oft feinen Quarzkörnern, viel weniger Glimmertheilchen, die durch ein thoniges Bindemittel zusammengehalten werden; bald weich und zerreiblich, bald fest, selten grobkörnig, meist von schwärzlicher oder grauer Farbe, seltener weiß oder gelblich. Deutlich geschichtet und häufig zerklüftet; ein Haupttheil der Gebirge, welche Steinkohlen führen, in welchen er mit Schieferthon wechselt und den Steinkohlen zur Unterlage dient oder dieselben deckt. Von Erzen schließt er fast nur Schwefelkies ein; von Versteinerungen nur wenige Thierreste, aber Pflanzenreste in großer Menge, dieselben wie der vorige. Der Kohlensandstein kommt vor bei St. Ingbert, Odenbach, im Stahlberg, bei Obermoschel; er dient, wenn er fest genug ist, wie der bunte Sandstein zum Bauen.

Der Kohlensandstein gehört zu den ältern Flötzgebirgen.

8. Der Thonschiefer, Tafel- oder Griffelschiefer ist grau, braun oder schwarz in verschiedenen Abstufungen, seltener roth oder unrein grün; sein Strich graulichweiß; er ist mager anzufühlen; ein höchst feines Gemenge aus Thonerde mit Kieselerde und talkigen Theilen, so zwar, daß das Ganze gleichartig erscheint. Außerdem sind ihm Eisenoxyd und zuweilen Kohlentheile beigemengt; auch schließt er als zufällige Bestandtheile ein: Granat, Schwefelkies ꝛc. Der Thonschiefer ist außerordentlich deutlich geschichtet, zeigt eine grob- oder dünnschieferige Absonderung und öfter eine regelmäßige Zerklüftung; schließt Gänge ein, welche Eisen- und Bleierze führen. Auch enthält er einige Versteinerungen. An der Luft verwittert er und bildet dann einen fruchtbaren Thonboden.

Der Thonschiefer bildet ganze Gebirge und lagert besonders auf Urgebirgen; er kommt besonders am Mittelrhein, in

dem rheinischen Schiefergebirge, als im Westerwald, Taunus, Hundsrücken vor, auch im Erz- und Fichtelgebirge. Nach den verschiedenen Arten des Schiefers ist auch seine Anwendung verschieden. Der dünnschiefrige dient zum Dachdecken, zu Rechnetafeln, der stängelig abgesonderte zu Griffeln und wird nach seinem Gebrauche benannt; der quarzreiche und dickschiefrige wird zum Belegen der Fußböden, zu Treppen- und Bausteinen benutzt.

Der Thonschiefer gehört zu dem Uebergangsgebirge, wozu auch die Grauwacke gehört.

9. Der Gneuß ein körnigschiefriges Gemenge aus Quarz, Feldspath und Glimmer; die Glimmerblättchen mehr lagerweise nach einer Richtung, wodurch das Gestein streifig und schiefrig erscheint. Durch Vorherrschen des Glimmers und Abnahme des Feldspathes geht er in Glimmerschiefer, durch Abnahme des Glimmers und Zunahme des körnigen Gefüges in Granit über. Der Gneuß enthält als fremde Gemengtheile am häufigsten Granaten und Turmalin, ferner Schwefelkies 2c. In ihm trifft man Gänge an mit Kupfer- und Bleierzen, die zuweilen silberhaltig sind. Versteinerungen fehlen gänzlich. Der Gneuß lagert auf Granit und wechselt mit Granit und Glimmerschiefer. An der Luft verwittert er zu einer gelblichen oder bräunlichen Thonmasse, welche dem Pflanzenwuchse günstig ist. Die durch den Gneuß gebildeten Berge haben ein kuppiges oder terrassenförmiges Aussehen. Man findet ihn in Begleitung des Granits in sämmtlichen Hauptgebirgen Deutschlands, ausgenommen das rheinische Schiefergebirg und den Jura. Man verwendet ihn zum Belegen von Fußböden, als Mauerstein, zum Straßen- und Pflasterbau.

Der Gneuß gehört zu dem schiefrigen Grundgebirge (Urgebirge), wozu auch der Glimmerschiefer, der Talkschiefer, der Dioritschiefer 2c. gehören.

10. Der Granit aus Feldspath, Quarz und Glimmer, ein festes Gestein von krystallinisch-körnigem Gefüge. Der Feldspath herrscht meist vor und erscheint als eckige, gewöhnlich weiße oder fleischrothe Körner; der Quarz als fettglänzende, graulichweiße, selten grüne Körner; der Glimmer halbmetallischglänzende Blättchen von silberweißer, tombackbrauner oder schwärzlicher Farbe. Man unterscheidet groß- oder grob- und kleinkörnigen Granit; ferner porphyrartigen Granit, wenn sich in dem feinkörnigen einzelne Krystalle von Feldspath finden. Zufällige Gemengtheile des Granits sind besonders Schörl und Granat, auch Hornblende, Topas, ver-

schiedene Erze 2c.; auf Gängen findet man in ihm häufig Zinn-, Kupfer-, Eisen-, Blei-, Silbererze 2c. Er macht eine Hauptfelsart unserer Erde aus und bildet die Grundlage der meisten größern Gebirge, steigt aber auch zu beträchtlichen Höhen empor. Der Granit zeigt keine Schichtung, sondern kommt nur massig vor, und erscheint, wie durch unterirdische Gewalt emporgestiegen, in Gängen, Stöcken, Lagern. Er ist meist sehr zerklüftet und bildet schroffe Berge mit senkrechten, tiefgefurchten Wänden, zackigen Gipfeln und wilden Thälern. Er verwittert mehr oder weniger schwer, und zerfällt alsdann in Lehm oder Thon mit Quarzkörnern, welcher dem Pflanzenwuchse günstig ist. Man findet den Granit in sämmtlichen deutschen Hauptgebirgen. Er wird zu Brücken, Monumenten, Straßen 2c. benutzt.

Der Granit gehört zu den massigen Urgebirgen, zu welchen auch der Syenit, der Diorit, der Porphyr gehören.

11. Der Syenit. Derselbe besteht aus einem körnigen oder blätterigen Gemenge von Feldspath und Hornblende, in dem der Feldspath vorherrscht. Dieser gewöhnlich roth, selten grau oder weiß; die Hornblende meist schwarz oder dunkellauchgrün. Als zufällige Gemengtheile trifft man darin Quarz, Glimmer, Schwefelkies 2c. Durch Einmengung von Glimmer und Quarz geht er in Granit und Gneuß über; durch das Vorherrschen der Hornblende in Grünstein, Hornblendegestein. An der Luft wird diese Felsart zuerst rostfarbig, dann zerspaltet und zerbröckelt sie sich, zerfällt endlich in Grus und verwandelt sich in eine thonige, braune oder gelbe Erde, die ziemlich feucht, aber doch fruchtbar ist.

Diese Felsart, welche eine geringe Verbreitung hat, bildet nicht sehr hohe, abgerundete Berge. In der Pfalz kommt sie vor bei Albersweiler und Waldhambach nächst Annweiler. Sie wird zum Ueberführen der Straßen verwendet, auch sonst wie der Granit.

12. Der Feldsteinporphyr. Porphyr heißen diejenigen Gebirgsarten, welche aus einer dichten oder scheinbar einfachen Gesteinmasse bestehen, in welcher Körner oder Krystalle von andern Mineralien eingemengt liegen. Eine Art ist der Feldsteinporphyr. Derselbe hat zur Grundmasse einen dichten oder sehr feinkörnigen Feldspath, welcher meist von schmutzig rother oder grauer Farbe ist, seltener gelblich, bläulich oder schwarz; in derselben liegen Körner oder Krystalle von weißem oder rothem Feldspath und Quarz, selten von Glimmer oder Hornblende. Als zufällige Gemengtheile kommen vor Granat,

Schwefelkies ꝛc. Ist die Grundmasse weicher und thonig, so heißt er Thonsteinporphyr, welcher oft in einen rothen, schweren Eisenthon übergeht. Sehr oft ist er blasig und geht in achatführenden Mandelstein über. Der Feldsteinporphyr ist sehr fest, oft plattenförmig und säulenförmig zerklüftet, selten schiefrig abgesondert. Wegen seiner Festigkeit widersteht der Feldsteinporphyr der Verwitterung sehr lange; nur die feldspathreichen zerfallen in einen thonigen Boden, der fruchtbar ist; die dichtern dagegen wandeln sich allmählig in ein Haufwerk eckiger Stücke um, das sehr langsam zur Erde wird.

Der Porphyr geht oft gangartig durch andere Felsmassen hindurch, oder bildet Berge, welche häufig kegelförmig und domartig sind, scharfe Gräte, schroffe, steile Wände und scharf eingeschnittene Thäler haben. Man findet ihn in der Pfalz im Potsberg, Königsberg und Wackenberg, Landsberg, Donnersberg als Hauptfelsart. Er wird als sehr dauerhaftes Baumaterial benützt und zu Säulen, Fußböden, Monumenten u. dgl. verarbeitet.

13. Der Diorit oder Grünstein. Er ist ein inniges, meist feinkörniges Gemenge aus dichtem Feldspath und Hornblende. Letztere ist vorherrschend und gibt durch ihre grünlichschwarze Farbe und ihre feine Zertheilung der Masse gewöhnlich eine dunkel- oder graugrüne Färbung. Der Feldspath ist weiß, selten grünlich. Der Stein hat eine ausgezeichnete Festigkeit und Härte. Als zufällige Beimengungen enthält er bisweilen Quarz, Glimmer, Magneteisen, Schwefelkies, Magnetkies, Graphit ꝛc. Abänderungen dieser Felsart sind: der Dioritschiefer, welcher ein schiefriges Gefüge zeigt; der porphyrartige Diorit, wie bei dem Granit; der Dioritmandelstein, ist eine dichte, thonig und erdig gewordene Masse mit Blasenräumen, welche theils leer, theils mit Kalkspath, Achat oder Grünerde ausgefüllt sind. Bei der Verwitterung bilden sich auf seiner Oberfläche durch Zersetzung des eingemengten Magneteisens und Schwefelkieses Rostflecken; später entsteht eine erdige gelbliche Lage, die sich abschält, zerfällt und nach und nach in eine eisenhaltige, thonige Erde verwandelt, die dem Wachsthum der Gewächse günstig ist.

Der Grünstein ist sehr verbreitet, obgleich er selten größere Gebirgsmassen bildet. Dagegen durchsetzt er in Trümmern, Gängen, Stöcken, plattenförmigen Lagern die Gebirge und ist oft kuppenartig über den andern Felsarten gelagert. Ueberall zeigt er, daß er aus der Tiefe heraufgeschoben wurde und die übrigen Felsschichten in Spalten auf mancherlei Weise durch-

brochen hat. In der Pfalz kommt er (oder Melaphyr?) an vielen Orten vor, z. B. bei Kirchheimbolanden, Winnweiler, Wolfstein, Kusel. Er wird allgemein als Pflasterstein und zum Decken der Straßen gebraucht.

14. Die Lava zeigt graue, schwarze, braune oder rothe Farben, ist meist feinkörnig oder auch dicht, häufig porös, blasig und schlackig und besteht in einem zusammengeschmolzenen Gemenge von Feldspath- (Labrador-), Augit-, Magneteisentheilchen rc. Sehr oft findet man in ihr eingeschlossen Augit, Feldspath, Olivin rc. Sie kommt auf und bei Vulcanen vor, aus denen sie ihren Ursprung hat, und wo sie erstarrte Ströme von verschiedener Mächtigkeit bildet, oder auch gangartige Spalten in ältern, vulcanischen Gebirgen ausfüllt. Man braucht sie als Bau- und Pflasterstein, zum Straßenbau, zu Dosen und selbst zu Schmuck, z. B. Ohrgehängen, Halsketten rc.

Die Lava gehört zu dem vulcanischen Gebirge. Zu demselben gehören auch der vulcanische Tuff und der Basalt.

1. Stelle die auf der ersten Stufe beschriebenen Mineralien nach den 4 Classen und den entsprechenden Ordnungen derselben zusammen!
2. Nenne die gemeinsamen und unterscheidenden Merkmale jeder Classe!
3. Wodurch unterscheiden sich die Felsarten von den einfachen Mineralien?

Dritte Stufe.

Ordnungen und Familien.

I. Der Mensch.

An dem menschlichen Körper sind mancherlei für sich bestehende Theile, welche zu einer bestimmten Verrichtung dienen, die Werkzeuge oder Organe. Mehrere Organe, welche mit einander zu einem gemeinschaftlichen Zwecke bei der Thätigkeit des menschlichen Körpers wirken, bilden zusammen ein Organsystem. Die Organsysteme dienen theils zur Unterstützung und Bewegung, wie das Knochen- und Muskelsystem; theils vermitteln sie die Empfindung und geistige Thätigkeit,

wie das Nervensystem und die Sinnesorgane; theils bewirken sie die Ernährung des Leibes, wie das Verdauungs-, Gefäß- und Athmungssystem. Die beiden ersten Arten heißen thierische oder animale Systeme; die dritte Art die pflanzlichen oder vegetativen Systeme.

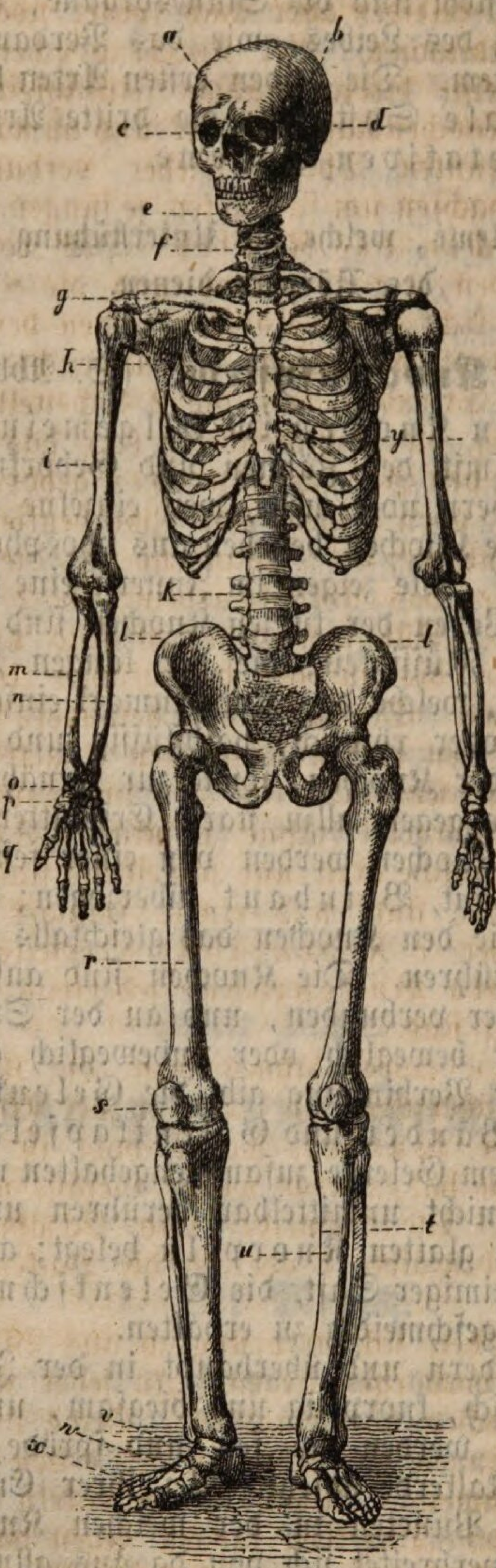
a) Diejenigen Systeme, welche zur Unterstützung und Bewegung des Körpers dienen.

I. Das Knochensystem. (S. Abb. 12.)

1. Von den Knochen im Allgemeinen. Das Gerippe zählt 210 (mit den Zähnen und Gehörknöchelchen 250) Knochen, bei Kindern noch mehr, weil einzelne noch nicht verwachsen sind. Die Knochen bestehen aus phosphorsaurem Kalke und aus Gallerte. Alle zeigen im Innern eine zellige Bildung. Die Zellen oder Poren der kurzen Knochen sind klein und enthalten eine ölige Flüssigkeit; die der langen Knochen bilden außerdem Röhren, welche das Knochenmark einschließen. Dasselbe ist gelblich oder röthlich, halbflüssig und dient zur Geschmeidighaltung der Knochen, sowie zur Ernährung derselben, auch wohl um sie gegen allzu starke Erschütterung zu sichern.

Sämmtliche Knochen werden von einer festen, weißlichen, unempfindlichen Haut, Beinhaut, überzogen; dieselbe enthält die Blutgefäße, die den Knochen das gleichfalls zur Ernährung dienende Blut zuführen. Die Knochen sind auf mannigfaltige Weise mit einander verbunden, und an der Stelle ihrer Verbindung entweder beweglich oder unbeweglich gegen einander. Die erste Art der Verbindung gibt die Gelenke. Hier bildet die Beinhaut die Bänder und Gelenkkapseln, durch welche die Knochen in dem Gelenke zusammengehalten werden. Damit sich die Knochen nicht unmittelbar berühren und abreiben, so sind sie hier mit glatten Knorpeln belegt; auch erzeugt sich hier ein ölig schleimiger Saft, die Gelenkschmiere genannt, um das Gelenke geschmeidig zu erhalten.

Bei den Kindern und überhaupt in der Jugend sind die Knochen ganz weich, knorpelig und biegsam, und erst mit zunehmendem Alter werden sie fest und spröde, indem sich in denselben mehr Kalkerde absetzt. Bei ihrer Entstehung bildet sich an einzelnen Puncten in der weichen Knochenmasse das Feste zuerst und verbreitet sich von da aus allmählig strahlenförmig weiter. Man nennt diese Puncte Verknöcherungspuncte. So lange der Mensch wächst, so lange wachsen



(Abb. 12.) Das Knochensystem des Menschen.
c. Augenhöhle.

auch seine Knochen, erleiden aber auch später noch fortwährend allmählige Umwandlungen. Bei Knochenbrüchen schwitzt aus den Bruchflächen eine bildungsfähige Flüssigkeit aus, welche Bestandtheile der Knochenmasse enthält und allmählig erhärtet, wodurch die getrennten Theile wieder verbunden werden. Knochenbrüche verwachsen um so leichter, je jünger der Mensch ist.

2. Die Knochen des Kopfes. Der Kopf besteht aus 22 einzelnen Knochen, die 32 Zähne und die 8 Gehörknöchelchen ungerechnet. Acht dieser Knochen bilden den Schädel (die Hirnschale) und 14 die Grundlage des Angesichts. Zum Schädel gehören: das Stirnbein (a), die 2 Scheitelbeine (b), das Hinterhauptbein (c), die Schläfenbeine (d), das Keilbein und das Siebbein. Zu den Gesichtsknochen gehören die 2 Oberkieferbeine, welche vorn durch den Zwischenkiefer verbunden sind, die 2 Gaumenbeine, die 2 Wangenbeine, die 2 Nasenbeine, die 2 Thränenbeine, das Pflugscharbein, die 2 Muscheln und der Unterkiefer (e). Alle diese Knochen sind unbeweglich mit einander verwachsen, bis auf den beweglichen Unterkiefer.

3. Die Zähne. Sie bilden eine besondere Art von Kopfknochen, welche in den beiden Kinnladen eingekeilt sind. Der Mensch hat in jeder Kinnlade 16, also im Ganzen 32 Zähne. Man unterscheidet viererlei Zähne, nämlich 4 Schneidezähne in jeder Kinnlade, welche breit und schneidend sind; 1 Eckzahn jederseits, der groß, stark und etwas spitziger ist; unächte Backenzähne oder 2 Nebenzähne jederseits, welche zweispitzig sind; 3 ächte Backenzähne jederseits, welche mehrspitzig oder höckerig sind.

Der freie Theil eines Zahnes heißt die Krone, welche ganz mit Schmelz überzogen ist. Der in der Kinnlade steckende Zahntheil heißt die Wurzel, welche hohl ist und an ihren Spitzen Oeffnungen hat, durch welche Gefäße und Nerven in den Zahn gehen. Die Schneide- und Eckzähne haben nur 1 Wurzel, die Nebenzähne 1 oder 2, die Backenzähne 1, 2, 3 oder 4.

Die Zähne bilden sich ursprünglich aus Bläschen, welche in den Kinnladen verborgen liegen. In jeder Kinnlade liegen 3 Reihen Zahnbläschen über einander. Sechs bis acht Monate nach der Geburt fangen die Zähne in der ersten Reihe an, zum Vorscheine zu kommen. Allmählig entwickeln sich in jeder Kinnlade 10 Zähne. Dieselben fangen gegen das 7. Jahr an zu wackeln, und fallen aus; man nennt sie Milchzähne. Aus der zweiten Reihe von Zahnbläschen bilden sich nach und nach die bleibenden Zähne; die letzten Backenzähne oft sehr spät.

Die Zahnbläschen der dritten Reihe bleiben gewöhnlich unentwickelt.

Der Ausbruch der Milchzähne ist oft von mancherlei krankhaften Zufällen begleitet. Die Zähne können auf vielfältige Art verletzt werden; besonders hat schlechte Verdauung und Unreinlichkeit des Mundes sehr nachtheiligen Einfluß auf die Dauerhaftigkeit der Zähne. Aus dem Schleime des Mundes setzt sich der sogenannte Weinstein an und verdirbt die Zähne. Reinlichkeit ist darum zu ihrer Erhaltung sehr wichtig. — Das Zahnfleisch ist ein elastisches Zellgewebe, reich an Blutgefäßen, aber von geringer Empfindlichkeit.

4. Die Knochen des Rumpfes. Dieselben bilden die Wirbelsäule, den Brustkasten und die Bauchhöhle; ihre Zahl ist 58. Die Wirbelsäule oder der (das) Rückgrat besteht aus 33 kleinen, zum Theil auf einander beweglichen Knochen, die Wirbel heißen und in mehrmals vor- und rückwärts gebogener Linie sich unter einander befinden. Zwischen den einzelnen Wirbeln liegt immer ein faseriger, etwas zusammendrückbarer Knorpel. Durch allzustarke Biegung der Wirbelsäule, besonders in zarter Jugend, entstehen die Höcker (Buckel). In dem Canale, welcher durch die bogenförmigen Fortsätze aller Wirbel nach hinten gebildet wird, liegt das Rückenmark. Zwischen je 2 Wirbeln ist seitwärts ein Loch, durch welches die Rückenmarksnerven zu den Rippen und andern Theilen gehen. Die Fortsätze, welche von den Wirbelbogen ausgehen, dienen den Muskeln als Anhaltspuncte. Die ganze Wirbelsäule zerfällt von oben nach unten in die Halswirbel, die Rückenwirbel, die Lendenwirbel, die Kreuzwirbel und die Steißwirbel, welche bei den Säugethieren sich in die Schwanzwirbel fortsetzen.

Die 7 obern Wirbel heißen Halswirbel (f), deren oberster der Träger (Atlas) und der zweite Dreher genannt wird. Unter den Halswirbeln folgen die 12 Rückenwirbel, woran die 12 Paar Rippen durch Gelenke befestigt sind. Die obern 7 Paar Rippen gehen in einem Bogen nach vorn und sind durch Knorpel mit dem Brustbeine (y), welches vom Halse bis in die Herzgrube reicht, verbunden. Sie heißen wahre oder Brustrippen. Die 5 untern Paar, kurze, falsche oder Bauchrippen genannt, reichen nicht bis an das Brustbein, sondern sie legen ihre Knorpel aneinander. Gewöhnlich ist das 11. und 12. Rippenpaar frei.

Durch die Brustrippen, das Brustbein und den Rückgrat wird die Brusthöhle, durch die kurzen Rippen, den Rückgrat und das Becken aber die Bauchhöhle zum Theil umgeben.

Unter den Rückenwirbeln sind die 5 Lendenwirbel (k); unter diesen die 5 mit einander verwachsenen Kreuzwirbel. Das Ende bilden die 4 End= oder Steißwirbel. Die obersten Wirbel sind am meisten gegen einander beweglich; die untern sind unbeweglich mit einander verwachsen.

5. Die Knochen der Glieder. Der Mensch hat 2 Gliederpaare, die obern oder Brustglieder und die untern oder Bauchglieder. An einem Brustglied oder Arm unterscheidet man die Schulter, den eigentlichen Arm und die Hand. Die Schulter hat das Schulterblatt (h), welches hinten auf den Rippen beweglich aufliegt, und das Schlüsselbein (g), das vorn vom Schulterblatt zum Brustbeine geht. Der Oberarm (i), welcher mit seinem Gelenkknopf in die flache Gelenkhöhle des Schulterblattes eingelenkt ist, besteht aus einem langen Röhrenknochen. Der Unterarm aber hat 2 Röhrenknochen: die Speiche (m) und die Elle (n); erstere an der Seite des Daumens, letztere an der Seite des kleinen Fingers. Die Einlenkung der Elle in den Oberarm heißt Ellenbogen.

Die Hand besteht aus Handwurzel, Mittelhand und den Fingern. Die Handwurzel (o) hat 2 Reihen würfelartiger Knochen, in jeder Reihe 4. Durch sie wird das Handgelenke so beweglich. Die Mittelhand (p) wird von 5 langen Röhrenknochen gebildet, welche neben einander liegen. An diesen sind die Finger, jeder mit 3 Röhrenknochen (q), nur der Daumen mit 2. Beide Oberglieder haben 64 Knochen.

Ein Unterglied hat gleichfalls 3 Abtheilungen: die Hüfte, das Bein und den Fuß. Die Hüfte (ll) wird gebildet durch das Hüftblatt, das untere Hüftbein (Sitzbein) und das vordere Hüftbein (Schambein). Die Hüften sind mit dem Kreuze fest verwachsen und bilden zusammen das Becken. Das Bein besteht aus dem Ober= und Unterschenkel; jener wird aus einem langen Röhrenknochen (r) gebildet, dieser aus 2, aus dem Schienbein (u) und Wadenbein (t), dem Knochen der Wade. Das Gelenke zwischen Oberschenkel und Schienbein heißt Knie, auf welchem die bewegliche Kniescheibe (s) sich befindet.

Der Fuß besteht aus Fußwurzel, Mittelfuß und Zehen; die Unterseite heißt Sohle. Die 7 Fußwurzelknochen (v) liegen in 3 Reihen; in der ersten Reihe und nach hinten ist das große Fersenbein. Das Fußgelenke ist nicht so beweglich als das Handgelenke. Der Mittelfuß hat 5 lange Röhrenknochen (w). Vorn an denselben sind die Zehen, jede mit 3 Röhrenknochen (x), die Daumenzehe ausgenommen, welche

nur 2 hat. Beide Unterglieder haben 62 Knochen. Der große Unterschied zwischen Hand und Fuß beruht darauf, daß der Mittelfußknochen der großen Zehe mit den übrigen in Einer Reihe verwachsen erscheint, dagegen der Mittelhandknochen des Daumens frei ist, so daß der Daumen allen andern Fingern gegenübergestellt werden und sie berühren kann.

6. Verrichtungen der Knochen. Dieselben sind dreifach: a) die Knochen dienen als innere Stütze des ganzen Körpers, geben ihm Gestalt und Festigkeit und bieten besonders den Muskeln die Anheftungspuncte dar. Als Anheftungsmittel dient immer die Beinhaut. b) Die Knochen schützen die edlern Theile durch ihre Festigkeit; namentlich bildet das Knochengerüste 3 Haupthöhlen: die Kopfhöhle, die Brust- und die Bauchhöhle. Die beiden letztern werden durch einen Quermuskel, das Zwerchfell, getrennt. Immer ist die innere Wand dieser Höhlen mit Haut ausgekleidet, so daß die in ihnen liegenden Organe nirgends die Knochen unmittelbar berühren. c) Die Knochen dienen als Hebel bei der Bewegung, tragen also im Ganzen und in ihren einzelnen Theilen zur Bewegung des Leibes bei. Um die Bewegung zu fördern, sind die einzelnen Knochen durch Gelenke auf mannigfaltige Weise aneinandergefügt. Es gibt außer den Bewegungen der Wirbelsäule 2 Hauptbewegungen: die des Athmens und die Ortsbewegung; jene geschieht durch die Rippen, diese durch die Glieder.

II. Das Muskelsystem.

1. Von den Muskeln im Allgemeinen. Die Muskel umkleiden überall die Knochen, mit Ausnahme der Zähne und Nägel. Alle zusammen, deren es zwischen 500 und 600 gibt, heißen das Fleisch, welches ungefähr die Hälfte des Körpergewichts ausmacht. Die chemischen Bestandtheile der Muskel sind vorzüglich Eiweiß und Faserstoff.

Die Muskel bestehen aus sehr dünnen, weichen, biegsamen Fasern, welche elastisch sind, gleichlaufend neben einander liegen und eine röthliche Farbe haben. Durch Schleimstoff werden diese Fäserchen in kleine Bündel vereinigt. Viele solcher Bündel, welche durch Zell- und Fettgewebe unter einander zusammenhängen, heißen ein Muskel. In ihnen sind vorzüglich die Verzweigungen der Blutgefäße und der Nerven.

Die meisten Muskel sind an ihrem Anfange (Kopfe) und in der Mitte (Bauch) weich und dick; am Ende (Schwanze) aber zähe, sehnig, dünn und verlängert. Die Muskel sind die

vorzüglichsten Werkzeuge der Bewegung. Die Muskel der willkürlichen Bewegung sind meist an den Knochen angeheftet, indem die Sehnen am Kopfe und Ende mit der Beinhaut zusammenhängen. Jedoch sind die Bauch- und Schließmuskel nicht an Knochen geheftet. Jeder Muskel gehört 2 Knochen an und überspringt jedesmal ein Gelenke, manchmal auch mehrere. Immer sitzt er mit dem Ende an demjenigen Knochen, welcher bewegt werden soll.

Man kann die Muskel unterscheiden: in Kopfmuskel, z. B. die Gesichts-, Hals-, Nackenmuskel; in Rumpfmuskel, z. B. die 4 Schichten der Rückenmuskel, die Brustmuskel, die Rippenmuskel, die Bauchmuskel; in Gliedermuskel, und zwar an den Obergliedern, z. B. die Schulter-, Oberarm-, Vorderarm- und Handmuskel; an den Untergliedern, z. B. die Hüft-, Schenkel-, Schienbein- und Fußmuskel.

Unter den willkürlichen Muskeln, welche fast ohne Ausnahme an die Knochen und Knorpel angeheftet sind, gibt es hauptsächlich 2 Arten: Beuger und Strecker; jene stellen je 2 Knochen in einen Winkel gegen einander, diese bringen sie in einerlei Richtung. Dieses gilt vorzüglich bei den Gliedern und dem Rückgrate, um die mannigfaltigen Bewegungen hervorzubringen. Die unwillkürlichen Muskel, welche an häutigen Höhlen (Schlund, Magen, Darm, Blase, Herz 2c.) verlaufen und dem vegetativen Systeme angehören, bewirken die Bewegungen, welche nicht von unserm Willen abhängen, ununterbrochen fortdauern, so lange der Mensch lebt, und unmittelbar zur Erhaltung des Lebens erforderlich sind.

2. Die Wirksamkeit der Muskel. Die vorzüglichsten Eigenschaften der Muskel sind Empfindlichkeit und Zusammenziehbarkeit. Werden sie gereizt, so ziehen sie sich zusammen. Nur die Zusammenziehung des Muskels, durch welche er fester, härter und kürzer wird, ist sein thätiger Zustand; außer demselben ist er schlaff. Die Verkürzung wird auf dreifache Weise bewirkt: durch zickzackförmige Biegung der Muskelfasern; durch Zusammenziehung der Muskelfasern in sich der Länge nach; durch Biegung der dünnen Stellen. Indem die Muskel sich durch ihre eigene Zusammenziehung verkürzen, nähern sich die an sie befestigten Theile und kommen in Bewegung. Die willkürlichen Bewegungen lassen sich unterscheiden in animalische (Wirbel-, Kopf- und Gliederbewegung); in geistige (das Mienenspiel, die Stimme, die Sprache).

Nach jeder Bewegung des Muskels erfolgt ein Zustand der Ausdehnung und Unthätigkeit. Diese ist um so größer, je

mehr die Bewegung mit Anstrengung verbunden, oder je anhaltender diese war, so daß bei allzu großer Anstrengung die Muskel oft ihren Dienst versagen.

Bei den mannigfaltigen Bewegungen des ganzen Körpers oder der Glieder ist nicht blos jedesmal Ein Muskel thätig, sondern es wirken ihrer stets mehrere zusammen, und oft unterstützt ein Muskel den andern. Die Schnelligkeit der Bewegung ist bei den einzelnen Muskeln sehr verschieden, kann aber durch Uebung außerordentlich erhöht werden. Die Stärke der Muskel richtet sich nach ihrer Größe, nach der Kraft des einwirkenden Reizes (z. B. eines äußern Eindruckes, einer Leidenschaft, des Willens) und nach dem Grade der Uebung.

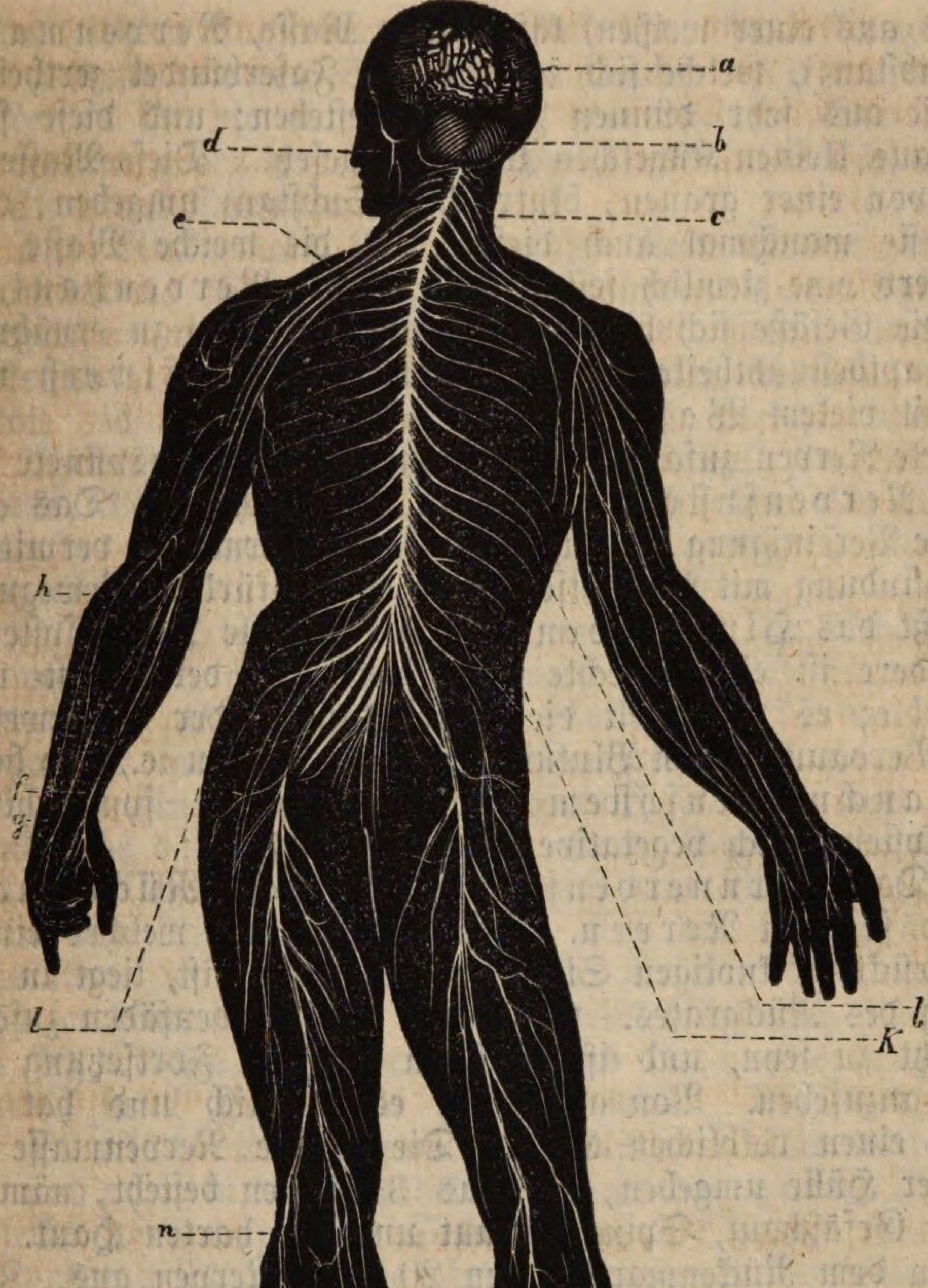
Die Muskelthätigkeit hat großen Einfluß auf die übrigen Verrichtungen des Leibes; sie befördert den Blutumlauf, erhöht die Wärme, vermehrt die Verdauung und Athmung und die Hautausdünstung, und trägt durch dieses Alles sehr viel zur Gesundheit und Kräftigung des Leibes bei. Ueberdies gewinnt die Muskelkraft durch die Uebung an Ausdauer, die Beweglichkeit der Gelenke wird erhöht, und die Muskel werden dem Willen mehr unterworfen. Darum sind körperliche Bewegung und Leibesübung so wichtig. Mangel an der rechten Bewegung erschlafft den Körper.

b) Diejenigen Systeme, welche die Empfindung und die geistige Thätigkeit des Menschen vermitteln.

III. Das Nervensystem. (S. Abb. 13.)

1. Von den Nerven im Allgemeinen. Die Nerven sind weiße oder weißgraue Fäden von verschiedener Dicke. Sie entspringen fast alle aus dem Hirn oder Rückenmark, verzweigen sich in allen Theilen des Leibes auf mannigfaltige Weise und endigen entweder in der Haut als die feinsten Nervenwärzchen, oder verlieren sich im Fleische und Zellgewebe. Sie dienen theils zur Empfindung, theils zur Bewegung, und sind die Wege, durch welche der Wille auf die Muskel wirkt, und durch welche die Eindrücke zum Hirne geleitet werden. Wenn darum der Nerv eines Gliedes oder eines Muskels durchschnitten oder gedrückt wird, so hört Empfindung und Bewegung in demselben auf.

Die Nerven, sowie Hirn und Rückenmark, bestehen größ-



(Abb. 13.) Das Nervensystem.

d. der Angesichtsnerv; f. der Mittelarmnerv; g. der Ellenbogennerv; h. der innere Hautnerv des Armes; j. Zwischenrippennerven; l. das Hüftgeflecht; m. Schienbeinnerv; n. Wadenbeinnerv; o. der sogen. Rosennerv.

tentheils aus einer weißen, käseartigen Masse, Nervenmasse (Marksubstanz), welche sich in einzelne Faserbündel zertheilen läßt, die aus sehr dünnen Fädchen bestehen; und diese sind wieder aus kleinen Kügelchen zusammengesetzt. Diese Masse ist überall von einer grauen, blutreichen Substanz umgeben; doch umgibt sie manchmal auch diese. Um die weiche Masse hat jeder Nerv eine ziemlich feste, weiße Haut, Nervenhaut, in welche die Gefäße sich hineinziehen, um den Nerv zu ernähren. Die Hauptbestandtheile der Nervenmasse sind Eiweiß und Fett mit vielem Wasser.

Viele Nerven zusammen mit ihrem Vereinigungspuncte bilden ein Nervensystem. Es gibt 2 Nervensysteme. Das eine hat seine Vereinigung im Rückenmark und Hirne; es vermittelt die Empfindung mit Bewußtseyn und die willkürliche Bewegung, und heißt das Hirnnervensystem (animale Nervensystem). Das andere ist ein Geflechte von Nerven in der Brust- und Bauchhöhle; es vermittelt die Verrichtungen der Eingeweide, als die Verdauung, den Blutumlauf, das Athmen 2c., und heißt das Bauchnervensystem (Gangliensystem, sympathische Nervensystem, auch vegetative Nervensystem).

2. Das Hirnnervensystem. a) Das Rückenmark (c) mit seinen Nerven. Das Rückenmark, welches einem plattgedrückten, knotigen Stocke zu vergleichen ist, liegt in der Höhlung des Rückgrates. Es scheint aus Nervenfäden zusammengesetzt zu seyn, und ist gleichsam als eine Fortsetzung des Hirnes anzusehen. Von außen ist es weißlich und hat im Innern einen röthlichen Kern. Die weiche Nervenmasse ist von einer Hülle umgeben, die aus 3 Häuten besteht, nämlich aus der Gefäßhaut, Spinnwebhaut und der harten Haut.

Von dem Rückenmarke gehen 20 Paar Nerven aus. Zwischen je 2 Wirbeln entspringt auf jeder Seite des Rückenmarks 1 Nerv, der sich im Körper verzweigt. Jeder Rückenmarksnerv hat 2 Wurzeln, jede mit mehrern Fäden. Ebenso geht der eine Theil eines jeden Nervs zu den fleischigen Theilen des Leibes, der andere aber nach vorn in die Höhle der Brust und des Bauches und verbindet sich dort mit dem Bauchnervensystem.

Die Nerven des Rückenmarks theilen sich in die Hals-, Brust-, Lenden- und Kreuznerven. Die Zahl der Halsnerven ist 8 Paar. Die 4 untern Halsnervenpaare und die 2 obern Rückennervenpaare bilden das Armgeflechte (e), aus welchem die Armnerven entspringen. Rückennervenpaare gibt es 12, welche kurze Zweige an die Knoten des sympathischen Nerven abgeben. Die 5 Paar Lendennerven vereinigen sich

mit dem letzten Rückennervenpaar und dem obern Kreuznervenpaar zu dem großen Schenkelgeflechte (k), aus welchem die Nerven für die untern Glieder hervorgehen. Die 5 Paar Kreuznerven gehen vorzüglich an die Theile im Becken und an das Ende des Darmcanals.

Das Rückenmark ist der große Nervenstamm für alle Rumpfnerven. Von ihm hängt besonders die Kräftigkeit der Bewegungen ab. Ein starkes Rückenmark ist die Quelle der Muskelstärke; Schwächung des Rückenmarkes schwächt auch die Muskel. Wird es an irgend einer Stelle verletzt, so tritt in allen Theilen, welche ihre Nerven von unterhalb der Verletzung erhalten, Lähmung ein. Je weiter nach oben also die Verletzung des Rückenmarkes stattfindet, desto mehr Organe werden gelähmt.

b) Das Hirn. Zum Hirne, welches in der Schädelhöhle liegt und durch starke Knochen gegen äußere Verletzungen geschützt wird, gehört das verlängerte Mark, das kleine und das große Hirn. Das verlängerte Mark ist die Fortsetzung des Rückenmarks in der Hirnschale. Es liegt an der Grundfläche des Schädels, gleicht einem Stockknopfe und hat auf seiner Oberfläche der Länge nach eine Vertiefung, welche sich in dem Rückenmarke fortsetzt. Auf der Grundfläche des Hirns liegt der Hirnknoten oder die Brücke. Von ihm aufwärts im hintern Theile des Schädels bildet sich das kleine Hirn (b), welches länglichrund ist und durch eine tiefe Furche (Wurm) in 2 Halbkugeln getrennt wird. Diese zeigen auf ihrer Oberfläche tiefe Falten und Blätter. Noch weiter nach oben und vorn in der Schädelhöhle liegt das große Hirn (a). Dasselbe wird durch den Sichelfortsatz der harten Haut in 2 Halbkugeln getheilt, welche oben mit einander verbunden sind. Diese Verbindung heißt der Hirnbalken. Unter diesem liegt der Bogen mit seinen Schenkeln, vor welchen die 2 Sehnervenhügel sind. Hinter diesen sind 4 Erhabenheiten, die sogen. Vierhügel mit der Zirbeldrüse.

Beide, das große und das kleine Hirn, haben zahlreiche Windungen und Furchen in die Markmasse hinein. Im Innern bestehen sie aus einer weißen Masse und werden von einer grauen umgeben, die sich wie eine Krause um den weißen Kern herumlegt. Weiter nach außen ist das Hirn von 3 Häuten, der Gefäßhaut, der Spinnwebhaut und der harten Haut umgeben, wie das Rückenmark. Diese ziehen sich gleichfalls in die Falten des Hirns hinein. Die Gefäßhaut enthält so viel Blutgefäße, daß etwa der sechste Theil der ganzen Blut-

masse sich im Hirne befindet. Das Gewicht des großen Hirnes beträgt über 1 Kilogramm, das des kleinen über 1½ Hektogramm, das des verlängerten Markes etwa 15 Gramm und das des Rückenmarkes etwa 32 Gramm.

An der untern, auswendigen Fläche des Hirnes oder vielmehr an dem unter dem Hirne weglaufenden Rückenmark entspringen aus den Seiten desselben die Hirnnerven. Derselben gibt es 12 Paar. Die wichtigsten sind: die Riechnerven, die Sehnerven, die Hörnerven, die Zungennerven. Sie gehen zwar meistens zu den Sinneswerkzeugen, jedoch auch zu den Muskeln und selbst zu den Eingeweiden besonders zu dem Magen und den Lungen, weßhalb die Hirnthätigkeit sehr großen Einfluß auf Verdauung und Athmung ausübt.

Das Hirn ist der Mittelpunct aller der Nerventhätigkeiten, welche Bewußtseyn und willkürliche Bewegung hervorbringen, sowie aller geistigen Verrichtungen. Keine Empfindung wird daher vollständig und gelangt zum Bewußtseyn, wenn nicht der empfindende Nerv mit einem entsprechenden, gesunden Hirntheile in unmittelbarer Verbindung steht. Durch den Verlust von Nerven gehen keine Geisteskräfte verloren und zeigt sich keine Abnahme der geistigen Fähigkeiten; dagegen bringt jede Störung in den Verrichtungen des Hirnes auch eine Störung der geistigen Fähigkeiten hervor. Das Hirn ist das Organ der Seele; diese wirkt durch dasselbe. Ist darum das Hirn krank, so kann die Seele nicht auf die rechte Weise wirken, und sie erscheint selbst krank. Indeß empfinden die Halbkugeln des Hirns bei Verletzung keinen Schmerz. Es können selbst kleine Stücke des Hirns weggeschnitten werden, ohne daß das klare Bewußtseyn vermindert wird. Nur wenn die Verletzung tief geht oder viel weggeschnitten wird, so erfolgt Stumpfsinn und Blindheit, und wenn noch mehr weggeschnitten wird, der Tod.

3. Das Bauchnervensystem (sympathische Nervensystem). Die Hauptstämme desselben sind 2 lange Nerven, welche nicht im Hirn oder Rückenmark entspringen, sondern selbstständig mit 2 Knoten im Halse anfangen, durch Brust und Bauch an den Seiten des Rückgrates herablaufen und an jedem Wirbel ein Paar Knoten (Ganglien) bilden. An denselben vereinigen sie sich vielfach mit Zweigen der Hirn- und Rückenmarksnerven und bilden mit diesen mehrere Geflechte, welche die Gefäße der Brust- und Bauchhöhle und besonders die Verdauungs- und Absonderungsorgane umgeben. Man nennt diese Geflechte Nervengeflechte, z. B. das Halsgeflechte, das Brustgeflechte, für das Herz und die Gefäßstämme, das Ober-

bauchgeflechte (auch Sonnengeflechte), besonders an Leber, Milz, und Magen. Die beiden Hauptstämme für diese Nervengeflechte heißt man sympathische Nerven, weil sie die Mitempfindung oder Mitleidenschaft (Sympathie) der einzelnen Organe verursachen, z. B. zwischen der äußern Haut und den Schleimhäuten, den Nieren, der Leber, den Verdauungsorganen ꝛc.

Die sympathischen Nerven wirken hauptsächlich auf die Ernährung. Die Bewegungen, welche durch sie verursacht werden, sind alle unwillkürlich, wie bei der Thätigkeit des Magens, des Darmes, der Leber, des Herzens ꝛc. Die Empfindungen, welche durch diese Nerven hervorgebracht werden, sind nur dumpf und gering, und ermangeln des Bewußtseyns. Da aber die sympathischen Nerven auf mannigfaltige Weise mit Hirn- und Rückenmarksnerven in Verbindung stehen, so hat dennoch die Thätigkeit des Hirns großen Einfluß auf die Thätigkeit der sympathischen Nerven und dadurch auf die der Eingeweide, namentlich auf die Athmung, die Bewegung des Herzens, die Verdauung, die Thätigkeit der Leber ꝛc.

IV. Die Sinnesorgane.

Sinneswerkzeuge sind die äußern Organe, welche empfinden und die Eindrücke mittelst der Nerven zum Hirne leiten. Ihre Grundlage sind also die Nerven. Es gibt 5 Sinnesorgane: die Haut, die Zunge, die Nase, die Ohren und die Augen. Sie sind in ihrem Bau höchst zusammengesetzt und wundervoll.

1. Die Haut und der Tastsinn. Die Haut überzieht alle Theile des Leibes und besteht aus einer dreifachen Lage. Die Oberhaut, die äußerste Lage bildend, ist ohne Blutgefäße und ohne Nerven, sehr dünn und durchsichtig, mit vielen dünnen, durchscheinenden Hautstellen; der Schweiß tritt durch die Mündungen kleiner, spiralförmig gewundener Gänge, welche Schweißcanälchen heißen. Sie bildet sich durch Vertrocknung der äußern Fläche des Schleimnetzes, erneuert sich unaufhörlich, indem sie sich in kaum merklichen Stückchen, in manchen Krankheiten aber auch in größeren Stücken abschält und sich von Neuem bildet. Sie ist gänzlich unempfindlich, hornartig und wird durch Druck viel dicker, z. B. in der Handfläche und an der Fußsohle.

Unter der Oberhaut liegt das Schleimnetz, welches eine aus den Blutgefäßen abgesonderte, undurchsichtige Schleimlage ist und bei den verschiedenen Menschenrassen die verschiedene

Hautfarbe verursacht. Sodann folgt die Gefäß- oder Lederhaut; dieselbe ist die stärkste von allen und gibt durch Gerben (bei den Thieren) Leder. Sie ist zähe, ein aus Zellen, Gefäßen und Nerven gebildetes Gewebe, und bildet die eigentliche Haut. In ihr ragen unzählige, kleine Wärzchen hervor, die als die Enden der Nerven anzusehen sind und den eigentlichen Sitz des Gefühls ausmachen. Unter der Lederhaut ist ein lockeres Zellgewebe, Fetthaut, in welchem sich das Fett ansetzt. Dasselbe ist wichtig theils als Ausgleichung der Formverhältnisse der Organe, theils, da es ein schlechter Wärmeleiter ist, als Schutz der innern Organe, theils als Vorrath von Nahrungsstoff für Zeiten des Mangels.

An allen Oeffnungen des Leibes, wo innere Flächen mit der Außenwelt in offene Berührung kommen, schlägt die äußere Haut nach innen um und bildet die Schleimhäute (an den Augen, den Ohren, der Nase, dem Munde, dem Darmcanal). Sie sind ungemein zart, enthalten viele Gefäße und Nerven, und sondern in eigenen Drüsen viel Schleim ab.

Die Haare und Nägel sind als Vertrocknungen der Haut anzusehen; beide wachsen nur an der Wurzel und erhalten die Nahrung dazu aus der Haut durch feine Gefäße zugeführt. Nerven fehlen ihnen gänzlich.

Alle Theile der Haut, welche Nerven besitzen, können äußere Eindrücke aufnehmen; sie besitzen daher Gefühl. Je zärter und reicher an Nerven die Haut ist, desto empfindlicher ist sie auch. Allein dieses Gefühl ist nicht in die Willkür des Menschen gegeben; vielmehr muß er die Eindrücke nehmen, wie sie kommen. Auch gelangt er durch dieses Gefühl nur zu einem dunkeln Bewußtseyn seines eigenen Zustandes und der Außenwelt. Man könnte darum dieses über den ganzen Körper verbreitete Gefühl das Gemeingefühl nennen und es als die Grundlage aller Sinne betrachten. Höher steht der Gefühlsinn in den Fingern und der innern Handfläche, indem wir hier nicht blos empfinden, sondern auch die Dinge mit Bewußtseyn nach Form, Größe, Dichtigkeit, Schwere, Beschaffenheit der Oberfläche und Temperatur unterscheiden können. Man nennt dieses Gefühl den Tastsinn. Derselbe ist einer vorzüglichen Ausbildung fähig, wie man dieses an Blinden wahrnehmen kann.

Die Haut ist indeß nicht allein der Sitz des Gefühls, sondern durch sie werden auch mancherlei Stoffe aus dem Körper entfernt und andere aufgenommen. Durch die Schweißlöcher der Haut dünstet der Mensch beständig aus, und das um so mehr, je mehr die Gefäße der Haut in Thätigkeit gesetzt (er-

regt) werden. Die Ausdünstung ist theils eine unmerkliche, theils eine bemerkbare. Im letztern Falle heißt sie Schweiß. Dieselbe ist wässerig, enthält etwas Schleim, salzige Stoffe und kohlensaure Luft. Indeß richtet sie sich in ihrer Beschaffenheit nach dem Alter, dem Geschlechte, nach der Jahres- und Tageszeit, nach dem Gesundheitszustande, sowie nach der Beschaffenheit der genossenen Speisen und Getränke. Die Hautausdünstung dient theils dazu, die Haut selbst geschmeidig zu erhalten, theils um unreine Stoffe aus dem Körper fortzuschaffen. Plötzliche Hemmung oder Unterdrückung der Hautausdünstung kann darum von den schlimmsten Folgen seyn und Krankheiten verschiedener Art hervorrufen. Da namentlich die Lungen, die Leber, die Nieren, der Darm ebenfalls das Geschäft der Ausscheidung von allerlei Stoffen haben, so wirkt eine Störung der Hautthätigkeit besonders nachtheilig auf diese Organe. Umgekehrt aber wirken Krankheiten dieser Organe wieder auf die Haut zurück. Sehr nachtheilig sind vornehmlich Erkältungen und Unreinlichkeit, weil sie die Hautthätigkeit so sehr stören. Dagegen wirkt gleichmäßige Temperatur und Reinlichkeit sehr wohlthätig auf die Haut; vorzüglich wird sie durch Waschungen mit kaltem Wasser sehr gestärkt und gegen Erkältungen abgehärtet.

So wie durch die Haut beständig an die Außenwelt Stoffe abgesetzt werden, so nehmen wir durch sie auch beständig Stoffe von der Außenwelt auf. Dieses beweist die Aufnahme der Dünste aus der Luft, z. B. der Sumpfluft, die Aufnahme der Krankheitsstoffe bei Berührungen, z. B. bei Blattern, Pest, Krätze und andern ansteckenden Krankheiten, die Aufnahme von allerlei Stoffen, welche an einzelnen Körperstellen eingerieben werden, z. B. Quecksilbersalbe, Brechweinstein ꝛc.

2. Die Zunge besteht aus 2 großen Muskeln, welche auf dem bogenförmigen Zungenbein über dem Kehlkopfe ruhen und neben einander bis zur Zungenspitze verlaufen, wo sie den kleinen Einschnitt bilden. Eine Menge Muskel hängt noch mit der Zunge zusammen und verursacht ihre große Beweglichkeit. Die Zunge hat in ihrem Bau große Aehnlichkeit mit der Haut. Die obere Fläche derselben ist ganz mit feinen, kegelförmigen Nervenwärzchen besetzt, zwischen welchen sich einzelne, größere befinden, besonders an der Zungenspitze. Diese Wärzchen sind die Enden der Geschmacksnerven, welche die Zunge aus dem verlängerten Marke des Hirnes erhält.

Zu ihrer Wirkung bedarf die Zunge noch einer Flüssigkeit, des Speichels, welcher von verschiedenen Drüsen, die sich in

den Mund öffnen, abgesondert wird. Man nennt sie Speicheldrüsen. Es sind ihrer drei Paare vorhanden: die Ohrspeicheldrüsen, die Kieferspeicheldrüsen und die Zungenspeicheldrüsen. Außer diesen liegen noch mehrere kleine Drüsen inwendig an den Lippen und Wangen, welche ebenfalls Speichel absondern. Der Speichel ist eine klebrige Flüssigkeit, welche besonders bei der Bewegung des Kauens in den Mund fließt. Außerdem steigt aus dem Magen beständig ein feiner Dunst auf, der die Zunge befeuchtet und in den verschiedenen Gesundheitszuständen einen verschiedenen Ueberzug der Zunge bildet.

Wir erkennen durch die Zunge die chemische Beschaffenheit flüssiger und auflösbarer Körper, und haben die eigenthümliche Empfindung des Schmeckens nur in dem Augenblicke, in welchem die Stoffe in den flüssigen Zustand übergehen, was durch den Speichel und die Feuchtigkeit der Zunge bewirkt wird. Alle unauflöslichen Dinge schmecken wir nicht; und selbst die auflöslichen schmecken wir nicht, wenn die Zunge trocken ist.

Außer der Annehmlichkeit des Schmeckens hat dieser Sinn noch den besondern Nutzen, die Speisen zu prüfen, ob sie dem Magen tauglich sind oder nicht. Nach den einzelnen Stellen der Zunge ist die Fähigkeit zu schmecken verschieden. Nur die Gegend an der Zungenwurzel und fast immer die Unterseite der Zunge, am seltensten die Oberseite der Zungenspitze sind der Geschmacksempfindung fähig; außerdem aber auch noch andere Mundtheile.

3. Die Nase besteht aus der äußern und innern Nase. Die äußere Nase besteht fast nur aus Knorpeln, welche mit schwachen Muskeln bekleidet sind. Durch dieselben kann sie etwas bewegt werden. Die innere Nase besteht in einer größern Höhle, die unter dem vordern Theile des Schädels über dem Oberkiefer liegt und durch eine knöcherne Scheidewand, das Pflugscharbein, in 2 Hälften getheilt wird. Nach hinten in die Rachenhöhle hat sie 2 Oeffnungen, durch welche Gegenstände aus dem Munde in die Nase und umgekehrt gelangen können. Mit jeder Nasenhöhle stehen noch Nebenhöhlen der anliegenden Knochen in Verbindung, aus welchen sich schleimige Flüssigkeiten in die Nase ergießen.

Die Nase ist inwendig überall mit der Schleimhaut, hier Riechhaut genannt, überzogen und wird durch Schleimabsonderung feucht erhalten. Diese Haut ist der Sitz des Geruchs, und ihre Befeuchtung gehört wesentlich unter die Bedingungen des Riechens; denn bei trockener Nase verliert sich die Empfin-

dung des Geruchs. Die Schleimhaut ist sehr weich, empfindlich, gefäßreich und gegen die Nasenlöcher hin mit feinen Härchen bewachsen. Bei Entzündungen sondert sie viel mehr Schleim und wässerige Flüssigkeit ab, als im gesunden Zustande. Zuweilen reißen Blutgefäße in ihr, und es fließt Blut durch die Nase ab. Der eigentliche Riechnerv, außer welchem noch mehrere Nerven in die Nase gehen, kommt vom vordern Theile des Hirnes; er geht in mancherlei Verzweigungen in die Nase und endigt in Nervenwärzchen der Schleimhaut.

Wir riechen nur luftförmige Stoffe, also nur solche, welche sich in der Luft vertheilen lassen. Beim Riechen ziehen wir die vertheilten Körpertheilchen in die Nase, wo sie die Schleimhaut berühren, von deren Feuchtigkeit aufgenommen werden, die Riechnerven reizen und so die Empfindung des Geruchs hervorbringen. Durch Uebung kann der Geruchsinn außerordentlich verfeinert und geschärft, durch Vernachlässigung aber auch sehr abgestumpft werden.

Die Nase kann in vieler Hinsicht als eine Fortsetzung der Luftröhre nach oben und außen angesehen werden. Sie ist hauptsächlich zum Athmen bestimmt, und durch den Geruch können wir die Stoffe prüfen, welche nachtheilig für die Lungen sind. Wohlgerüche beleben; stinkende Stoffe wirken erstickend auf die Lungen und betäubend auf das Hirn. Geruch und Geschmack stehen in sehr inniger Beziehung; sie unterstützen und ergänzen sich gegenseitig.

4. **Das Ohr.** (Abb. 1 auf S. 58.) Das **äußere Ohr**, welches an das Felsenbein (eé) angeheftet ist, kann als eine muschelförmige Ausbreitung des **äußern Gehörgangs** angesehen werden. Es ist knorpelig und kann durch einige schwache Muskeln ein wenig bewegt werden. An ihm unterscheidet man die beiden Leisten (d), die beiden Ecken (c) und das Ohrläppchen (b). Aus der Ohrmuschel (a) führt der etwas gekrümmte Gehörgang (f) oder der röhrige Theil der Ohrmuschel zu dem mittlern Ohre. Dieser Gang ist über 12 Millimeter lang; in ihm sondert sich das zähe, klebrige, gelbliche Ohrenschmalz ab. Auch ist er am Anfang mit vielen Härchen besetzt, die das Eindringen von Staub und andern Dingen verhindern.

An dem innern Ende des Gehörgangs ist das **Trommelfell** (g), ein dünnes Häutchen; hinter diesem liegt in dem Felsenbeine das **mittlere Ohr** oder die **Trommelhöhle** (h); sie ist rund, etwa 7 Millimeter im Durchmesser, mit einer zarten, schleimigen Haut bekleidet und enthält Luft. Aus ihr geht die **Ohrtrompete** (k) oder die Eustachische Röhre in

die Rachenhöhle. In der Trommelhöhle liegen 4 Knöchelchen: Hammer, Ambos, Linse und Steigbügel, von welchen das erste mit dem Trommelfell verwachsen ist, das letzte eine eiförmige Oeffnung am Labyrinthe schließt. Alle 4 sind durch kleine Gelenke mit einander verbunden und haben sogar kleine Muskel.

Das innere Ohr oder das Labyrinth ist der wichtigste Theil des Ohres und liegt ganz in der Knochenmasse des Felsenbeines. Es besteht aus 3 bogenförmigen Gängen (m) und der Schnecke (n), welche sich in eine gemeinschaftliche Vertiefung, den Vorhof (l), öffnen. Die Bogengänge sind vom Vorhof nach vorn aufwärts, und die Schnecke von demselben nach unten. Das ganze Labyrinth ist mit einer zarten Haut überzogen, welche einen wässerigen Dunst absondert, und in welcher sich der Hörnerv (o) ausbreitet.

(In der Abb. 1 sind noch (i) Oeffnungen, die aus der Trommelhöhle in die Felsenbeinzellen (j) führen.)

Ein Schall entsteht, wenn Theilchen eines elastischen Körpers auf irgend eine Weise in zitternde oder bebende Bewegung oder in Schwingung gesetzt werden. Diese bebenden Bewegungen bringen auf der Oberfläche des schallenden Körpers gewisse Figuren hervor, indem einzelne Stellen in Ruhe bleiben, während die andern schwingen. Man nennt die ruhenden Stellen Schwingungsknoten und Schwingungslinien und die durch sie entstandenen Figuren Klangfiguren. Jedem Schall oder Tone entspricht eine bestimmte Klangfigur. Die Schwingungen, also auch die Klangfiguren des schallenden Körpers, theilen sich dem den schallenden Körper umgebenden elastischen Mittel mit, sei dieses Luft, Wasser oder ein fester Körper. Dasselbe pflanzt sie bis zu der Ohrmuschel fort, welche sie auffängt und zu den innern Gehörorganen leitet. Die Geschwindigkeit ihrer Fortpflanzung in der Luft ist 340 Meter in einer Secunde und ein gesundes, geübtes Ohr ist im Stande, in einer Secunde 9 bis 10 verschiedene Töne zu unterscheiden.

Die Klangfiguren wirken auf den Gehörnerven, und nur dieser ist für ihre Einwirkungen empfänglich. Die Ohrmuschel fängt den nach unserem Ohre geleiteten Schall auf und führt ihn durch den Gehörgang nach dem Trommelfell, das durch ihn in Schwingungen geräth und gleichsam die Klangfiguren auf sich abbildet. Von hier werden die Schallwellen durch die 4 Gehörknöchelchen und die Luft in der Trommelhöhle weiter geleitet zu dem innern Ohre. Dort theilen sich die Schwingungen dem in dem Labyrinthe enthaltenen Wasser und durch dasselbe dem Gehörnerven mit. Dieser leitet sie bis zum Hirne

fort, wo die Empfindung des Hörens entsteht und zum Bewußtseyn kommt. Aber auch durch die Ohrtrompete und selbst durch die Schädelknochen kann der Schall zum Hirne geleitet werden. Obgleich wir den Schall mit beiden Ohren auffassen, so nehmen wir ihn doch nur einfach wahr. Die Richtung und Entfernung des Schalles wird nicht empfunden, sondern sie werden aus schon gewonnenen Erfahrungen erschlossen.

Schall und Töne wirken angenehm oder unangenehm auf das Ohr; jene heißen Wohl-, diese Mißklänge. Durch Uebung kann das Ohr sehr gestärkt werden, besonders wird es durch dieselbe geschickt gemacht, leicht und sicher Wohl- und Uebelklänge zu unterscheiden. Das Gehör ist einer der wichtigsten Sinne; durch denselben wird fast allein der geistige Verkehr und die geistige Ausbildung durch das Wort möglich. Allein die Gehörwerkzeuge sind gar mancherlei Krankheiten unterworfen, welche mehr oder weniger die Taubheit zur Folge haben.

5. Das Auge. (Abb. 2 auf S. 59.) Die Augen liegen unter der Stirne auf beiden Seiten der Nase in knöchernen Höhlen (s. Abb. 12 c auf S. 174), die, um den Augapfel zu schützen, mit Fett ausgelegt sind. Zum weitern Schutze hat das Auge die beiden Augenlieder, an welchen die Augenwimpern sind. Die Augenlieder können durch Muskel schnell bewegt werden, theils um das Auge zu decken, theils um es beständig feucht zu erhalten. Zu diesem Zwecke sondert sich aus der Thränendrüse, im äußern Augenwinkel gelegen, eine salzigwässerige Flüssigkeit ab, die sich mit einer andern Flüssigkeit mischt, welche in kleinen Drüsen des obern Augendeckels gebildet wird und ölig ist. Durch die Bewegung der Augendeckel wird die Flüssigkeit über den Augapfel verbreitet und derselbe feucht erhalten. Die Thränenflüssigkeit wird in dem innern Augenwinkel durch den Thränencanal und den Thränengang in die Nase geleitet. Bei starkem Reize des Auges mit scharfen Sachen, merkwürdiger Weise auch beim Weinen oder Lachen, sondern sich die Thränen in größerer Menge ab und fließen oft in Tropfen über die Wangen. Die Augenbraunen stehen in einem Bogen oben an dem Augenhöhlenrande, können durch eigene Muskel bewegt werden, und halten das von oben kommende Licht und den Schweiß ab.

Der wesentlichste Theil des Auges ist der Augapfel. Durch 6 Muskel kann er nach allen Richtungen bewegt werden. Er ist fast kugelrund, hat ungefähr 27 Millimeter im Durchmesser und besteht aus mehreren Häuten und Flüssigkeiten. Die äußerste Haut, welche am härtesten ist und das ganze Auge

zusammenhält, ist weiß und blasenartig, glänzend und zähe; man nennt sie harte Haut (ss′). Vorn ist sie durchsichtig und bildet die kreisförmige, mehr erhabene Hornhaut (c), durch diese kann man hindurchsehen und sie gleicht einem Uhrenglase. Unter der harten Haut liegt die Gefäßhaut (ch), dünn, weich, aus Schleimgewebe und Blutgefäßen gebildet; auf ihrer innern Fläche ist sie schwarzbraun gefärbt. Vorn ist mit dem kreisförmigen Rande der Gefäßhaut, dem Faltenkranz oder Ciliarkörper (pc), eine andere, weiche, runde, fast senkrecht ausgespannte Haut verbunden; sie heißt die Regenbogenhaut oder Blendung (i), ist vorn grau, braun oder blau, hinten aber stets schwarz gefärbt. In der Mitte hat sie ein rundes Loch, das Sehloch oder die Pupille (p). Durch dasselbe gelangt das Licht zu den innern Theilen des Auges. Unter der Gefäßhaut bis zur Regenbogenhaut liegt die Netz- oder Nervenhaut (rr′); sie ist die wichtigste, ungemein zart, weich und milchweiß. Die harte, Gefäß- und Netzhaut sind blasenförmige Erweiterungen des Sehnervs, so daß dessen Nervenmasse die Netzhaut, dessen Gefäßhaut die Gefäßhaut des Auges und dessen harte Haut die harte Haut des Auges bildet. Der Sehnerv (n) kommt vom großen Hirn; er tritt in der Dicke von einer Federspule hinten in die Augenhöhle.

Von außen sind die harte und Hornhaut, und unter letzterer die farbige Regenbogenhaut mit dem schwarz erscheinenden Sehloche sichtbar.

Unmittelbar vor der Netzhaut liegt der Glaskörper (v); er ist eine eiweißartige, vollkommen durchsichtige, halbflüssige Masse, die, in eine zarte, durchsichtige Haut gehüllt, den hintern und größten Theil des Augapfels einnimmt. Vor dem Glaskörper und hinter der Regenbogenhaut liegt die Krystall- oder Glaslinse (cr), ebenfalls eiweißartig, vollkommen durchsichtig, von einer zarten Haut umgeben und linsenförmig gestaltet. In dem Raume (ca) zwischen der Glaslinse und Hornhaut ist eine wasserhelle, die wässerige Flüssigkeit, von welcher die Regenbogenhaut vorn und hinten umgeben ist.

Wir sehen einen Gegenstand nur dann, wenn Lichtstrahlen von demselben in unser Auge fallen. Ohne Licht sehen wir nichts. Die von einem Gegenstande in das Auge kommenden Lichtstrahlen brechen sich zuerst in der Hornhaut, gehen alsdann durch die wässerige Flüssigkeit und das Sehloch in die Glaslinse, welche sie noch stärker bricht und durch den Glaskörper leitet, so daß sie auf dem Hintergrunde der Netzhaut sich in einem Puncte vereinigen und ein kleines, umgekehrtes, aber

sehr deutliches Bild des Gegenstandes auf derselben darstellen; denn alle Lichtstrahlen, welche die Reinheit und Schärfe des Bildes beeinträchtigen könnten, werden von der dunkeln Gefäßhaut und der hinten schwarzgefärbten Regenbogenhaut aufgefangen. Die Empfindung von diesem Bilde wird durch den Sehnerven nach dem Hirne geleitet, wo sie uns zum Bewußtseyn kommt.

Obgleich das Bild sich auf der Netzhaut umgekehrt darstellt, so sehen wir doch alle Gegenstände aufrecht; denn alle Bilder im Auge haben unter sich dieselbe Lage, wie die Gegenstände selbst. Wenn wir schon mit beiden Augen einen Gegenstand sehen, so nehmen wir ihn doch nur einfach wahr, weil bei der Betrachtung jedesmal die beiden Augenachsen so auf ihn gerichtet sind, daß ihr Vereinigungspunct auf den Gegenstand fällt. Wenn aber das eine Auge so gedrückt wird, daß die Augenachsen verschiedene Richtung bekommen, dann sehen wir den Gegenstand doppelt.

Wir sehen an den Gegenständen eigentlich nur das Licht in seiner verschiedenen Stärke. Die Farbe, die Entfernung, die Gestalt, den Stoff, sowie die Größe der Dinge unterscheiden wir bei fortgesetzter Uebung an der verschiedenen Beleuchtung, indem wir durch Gewohnheit, beständiges Urtheilen und Schließen Größe, Gestalt, Entfernung ꝛc. durch das Auge bestimmen. Jedoch irrt man dabei auf vielfältige Weise.

Sind Gegenstände zu nah oder zu weit entfernt, so sehen wir sie undeutlich, weil im ersten Fall der Sehwinkel zu groß ist, und sich die Lichtstrahlen hinter der Netzhaut erst vereinigen würden; im letzten Fall aber ist der Sehwinkel zu klein, und die Lichtstrahlen vereinigen sich schon vor der Netzhaut. Die gewöhnliche Sehweite ist 32 bis 42 Centim. Bei Betrachtung naher Gegenstände zieht sich die Glaslinse etwas nach vorn, und bei Betrachtung entfernter Gegenstände etwas nach hinten. Ebenso verengt sich das Sehloch bei starkem, und erweitert sich etwas bei schwachem Lichte oder im Dunkeln, so daß man nach einiger Zeit auch im Finstern besser sieht.

Das Auge ist mancherlei Fehlern und Krankheiten unterworfen. Einige derselben sind: das S c h i e l e n, welches stattfindet, wenn die Augen bei Betrachtung eines Gegenstandes in ihrer Richtung nicht übereinstimmen. Die K u r z s i c h t i g k e i t findet statt, wenn die Glaslinse oder die Hornhaut zu erhaben ist; denn in diesem Falle vereinigen sich die Lichtstrahlen von entfernten Gegenständen schon vor der Netzhaut und es entsteht kein deutliches Bild. Die W e i t s i c h t i g k e i t entsteht, wenn

die Glaslinse oder die Hornhaut zu flach ist. In diesem Falle haben sich die Strahlen von nahen Gegenständen noch nicht vereinigt, wenn sie die Netzhaut treffen, wodurch das Bild undeutlich wird. Bei der Kurzsichtigkeit hilft man durch hohlgeschliffene, bei der Weitsichtigkeit durch erhaben geschliffene Brillen nach. Der schwarze Staar entsteht, wenn der Sehnerv oder die Netzhaut gelähmt ist; er ist unheilbar. Der graue Staar entsteht durch Verdunkelung der Glaslinse; er ist in manchen Fällen heilbar. Oft verdunkelt sich auch die Hornhaut und bekommt Flecken.

Man kann die Augen auf gar mancherlei Weise schwächen. Sehr nachtheilig für die Sehkraft ist fortgesetzt angestrengte Thätigkeit derselben, besonders bei schwachem Lichte; schneller Wechsel von Licht und Dunkelheit; das Betrachten glänzender Sachen; das Sehen kleiner Gegenstände bei schwachem Lichte; das Waschen des Kopfes gleich nach Erhitzung; Magenschwäche; Nachtwachen; Leiden; unordentliche Lebensweise 2c. Dagegen wohlthätig und stärkend für die Augen ist fleißiges Waschen mit frischem Wasser, Ruhe bei schwachem Lichte, die Betrachtung der grünen Farbe, das Sehen in die Ferne.

6. Vergleichung der Sinne. Alle Sinne sind gleichsam besondere Arten des Gefühls und höhere Ausbildungen desselben. Die Sinne unterstützen und ergänzen einander auf mannigfaltige Weise, und oft wird die Thätigkeit des einen Sinnes in dem Grade geschärft und erhöht, in welchem die Empfindung eines andern abnimmt. Um zur Feinheit der Sinne zu gelangen, ist Uebung nothwendig; und jene nimmt in dem Grade zu, als diese stattfindet. Durch die Sinne werden unsere geistigen Anlagen angeregt und ausgebildet; doch haben in dieser Beziehung nicht alle gleichen Werth. Geruch und Geschmack belehren uns hauptsächlich über die Gegenstände, welche wir zur Erhaltung des Lebens nöthig haben. Gehör und Gesicht sind eigentlich die Sinne des Geistes. Das Gefühl wirkt für sich allein wenig; aber es vervollständigt die andern Sinne sehr, vor allem das Gesicht.

c) Diejenigen Systeme, durch welche die Ernährung des Leibes bewirkt wird.

V. Das Verdauungssystem.

1. Die Verdauungsorgane im Allgemeinen. Darmsystem oder Verdauungsorgane heißen diejenigen Organe

des menschlichen Körpers, welche bestimmt sind, die Verdauung zu bewirken. Man unterscheidet sie in Haupt- und Nebenorgane. Jene bilden den Darmcanal, diese die drüsigen Absonderungsorgane. Sie haben ihre Lage größtentheils in der Bauchhöhle. Diese ist durch einen platten Muskel, das Zwerchfell, von der Brusthöhle getrennt. Die ganze Bauchhöhle ist geschlossen: hinten durch die starken Lendenwirbel, oben durch das Zwerchfell, unten durch die Beckenknochen, vorn und neben durch starke Muskel und zum Theil durch die Bauchrippen. Im Innern ist die Bauchhöhle mit einer glatten, dünnen, weißen, sackförmig geschlossenen Haut, Bauchfell genannt, ausgekleidet. In demselben liegen die Verdauungswerkzeuge eingeschlossen. Dieses Bauchfell ist hinten an die Wirbelsäule befestigt, von wo es sich nach vorn in 2 Lappen zurückschlägt. Diese bilden das sogenannte Gekröse, durch welches die Därme an den Rückgrat befestigt sind. Eine andre Verlängerung des Bauchfells bildet zwischen der Leber, dem Magen und dem Zwölffingerdarme das große Netz, und eine dritte zwischen dem Magen, der Milz und dem Grimmdarme das kleine Netz.

Das Bauchfell, ebenso auch das Brustfell und der Herzbeutel, umgeben die Eingeweide wie sackförmige Blasen und schwitzen meist dunstförmige Stoffe oder eine dem Blutwasser (Serum) ähnliche Flüssigkeit aus. Die Ausdünstung verhindert zum Theil das Zusammenwachsen neben einander liegender Organe. Man nennt diese Häute seröse Häute.

2. Der Darm- oder Speisecanal. Er ist ein langer, häutiger Schlauch, der mit dem Munde anfängt, mehrere Erweiterungen und Verengungen bildet und in mehreren Windungen sich durch die ganze vordere Körperhöhle erstreckt bis zum After. Er ist wohl an 10 Meter lang und besteht aus 3 über einander liegenden Hautschichten: die äußere, die Muskelhaut, besteht aus Muskelfasern; die mittlere, die eigentliche Darmhaut oder Zellhaut, besteht aus einem festen Zellgewebe; die innerste, die Schleimhaut, hat eine Menge zottiger Erhabenheiten und viele Drüsen, und sondert auf ihrer ganzen innern Fläche viel Schleim ab.

Der Darmcanal theilt sich in Speiseröhre, Magen und Darm.

a) Die Speiseröhre. Den Anfang des Verdauungscanals bildet der Mund (die Mundhöhle); er wird oben von dem harten Gaumen, hinten von dem weichen Gaumen (Gaumensegel), unten von der Zunge, an den Seiten von den Wan-

gen und vorn von den Lippen begränzt. Die Lippen, welche mit einer zarten Haut bedeckt sind, können durch verschiedene Muskel geschlossen und geöffnet und auf mannigfaltige Weise bewegt werden. Im Munde sind die Zähne und die Zunge die Hauptverdauungswerkzeuge. Als Nebenorgane wirken die Speicheldrüsen. Hinter dem weichen Gaumen, in dessen Mitte das sogenannte Zäpfchen sichtbar ist, liegt die Rachenhöhle, in welche die innern Nasenlöcher und die Ohrtrompeten münden, und aus welcher man durch den Kehlkopf in die Luftröhre und hinter derselben in die Speiseröhre gelangt. Hier ist es, wo der Verdauungs- und der Athmungscanal sich durchkreuzen.

Die Speiseröhre, deren oberster Theil Schlund heißt, läuft als ein langer, gerader, zum Theil fleischiger Schlauch von der Rachenhöhle aus und hinter der Luftröhre und dem Herzen hinunter, wendet sich unten links, geht durch das Zwerchfell und erweitert sich gleich unter demselben zum Magen.

b) Der Magen, eine länglichrunde, sackförmige Erweiterung des Speisecanals, liegt dicht unter dem Zwerchfell in der obern Bauchgegend unter der sogenannten Herzgrube. Er hat oben einen kleinen, einspringenden Bogen und unten einen großen, ausspringenden, liegt quer von der Linken zur Rechten, mit der erhabenen Seite nach unten und vorn gekehrt und ist vorn von der Leber bedeckt. Der Eingang der Speiseröhre in den Magen heißt Magenmund und ist auf der linken Seite; der Ausgang des Magens in den Darm heißt Pförtner und ist auf der rechten Seite. Die 3 Häute des Magens sind stark; die innere sehr schwammig, zottig und faltig, mit viel Blut- und Lymphgefäßen durchwebt. Sie sondert Schleim und eine wässerige, etwas salzigsaure Flüssigkeit ab, welche Magensaft heißt und die Auflösung solcher Speisen und Stoffe bewirkt, welche im Wasser und Speichel unauflöslich sind.

c) Der Darm ist eine verengerte Fortsetzung des Magens und wegen seiner beträchtlichen Länge mannigfaltig hin- und hergewunden. Der größte Theil des Darms ist vom Bauchfelle umgeben. Er besteht, wie der Magen, aus der Schleim-, Zell- und Muskelhaut. Die Zellhaut hat viel Gefäße und Nerven; die Schleimhaut, besonders im Dünndarm, ist inwendig mit Zotten und Flocken stark besetzt, welche den Nahrungssaft einsaugen, obgleich die Blutadern auch viele Stoffe aufnehmen. Die ganze innere Fläche des Darmes schwitzt viel Schleim aus, durch den sie weich und schlüpferig erhalten wird.

Man theilt den ganzen Darm ein in den Dünn- und den Dickdarm. Der erste, das engste und längste Stück, 6 Meter

lang, geht vom Pförtner des Magens aus und macht in der Nabelgegend viele Windungen. Er zerfällt in 2 Abtheilungen, den Zwölffingerdarm und den Krummdarm. Der erste fängt am Magen an, ist nur etwa 18 Centimeter lang und 27 Millimeter weit. Er läuft quer unter dem Magen zur Linken, wird nicht von dem Gekröse umgeben, sondern ruht auf einem Fettpolster, und nimmt den Gallengang und den Canal von der Bauchspeicheldrüse auf. In ihm wird durch den Hinzutritt der Galle und des Bauchspeichels die Auflösung und Scheidung des Speisebreies bewirkt. Weiterhin heißt der Darm Krummdarm, welcher noch etwa 6 Meter lang, vielfältig gekrümmt, überall vom Gekröse umgeben und auf der innern Fläche sehr faltig ist. In ihm entspringen vorzüglich die Saugadern.

Der Dickdarm, welcher sich durch seine größere Weite oder Dicke, seine äußern Vertiefungen und Erhöhungen, sowie durch die geringere Anzahl von Gefäßen und Zotten unterscheidet, fängt inwendig auf dem rechten Hüftblatte an, steigt aufwärts, geht hinter dem Magen quer zur Linken, senkt sich abwärts und läuft auf dem Kreuzbeine zum After. Er ist 1,6—2m. lang und etwa 5 Centimeter weit. Mehrere Centimeter vor seinem Anfange geht der Dünndarm in den Dickdarm über durch ein blindes Ende, mit einem fingerlangen, wurmförmigen Anhange, welches Blinddarm heißt. Das übrige Stück des Dickdarms bis zum letzten Lendenwirbel heißt Grimmdarm. Dieser geht in den Mastdarm über, der vom Gekröse frei, gerade vor dem Kreuze herabsteigt, starke Muskel hat und viel Schleim absondert. Er hat eigene und viel Blutgefäße, welche man die güldene Ader nennt, und am Ende starke Schließmuskel.

3. Die Nebenorgane. Sie bestehen in verschiedenen Drüsen, deren abgesonderte Flüssigkeiten die Verdauung bewirken helfen. Eine Drüse nennt man im Allgemeinen schon jede Vertiefung oder Falte einer Haut, welche Flüssigkeit oder Schleim absondert. Alsdann heißt sie einfach, weil nur Ein Säckchen in einer Mündung ausgeht. Setzen sich mehrere solche einfachen Drüsen zu einem Ganzen zusammen, so daß sie vielfach gewundene Säckchen oder Röhrchen aus Haut bilden, so entstehen zusammengesetzte Drüsen. Solche zusammengesetzte Drüsen als Nebenorgane bei der Verdauung sind:

a) Die Mundspeicheldrüsen. Sie bestehen aus vielen Läppchen, welche durch Zellgewebe verbunden sind, und bereiten den Speichel.

b) Die Bauchspeicheldrüse (Pankreas) ist zungenförmig, 16—18 Centimeter lang, gegen 5 Centimeter breit, weißlichroth; sie liegt unter dem Magen am Zwölffingerdarme. Sie ist eine drüsige Masse mit vielen verzweigten Blutgefäßen und sondert eine wasserhelle, klebrige, dem Speichel ähnliche Flüssigkeit ab, die sich in den Zwölffingerdarm ergießt.

c) Die Leber, welche von dem Bauchfelle umgeben und durch dasselbe befestigt ist, besteht aus 2 Lappen, liegt auf der rechten Seite der Bauchhöhle und reicht mit ihrem kleinern Lappen über den Magen nach der linken Seite hin. Sie ist etwa 4 Pfund schwer, ziemlich fest, braunroth und hat auf ihrer untern, etwas ausgehöhlten Fläche in einer Vertiefung die Gallenblase, welche mit dem Gallengang in Verbindung steht. Die Leber besteht aus einer Menge Blutgefäße und den Verzweigungen oder Anfängen des Gallenganges; beide werden durch ein zartes Gewebe zusammengehalten. Der Gallengang mündet in den Zwöffingerdarm. Die Blutgefäße entstehen durch Verzweigung der Pfortader, welche der gemeinschaftliche Stamm der Blutadern des Darmes, des Magens und der Milz ist. Sie geht hinter dem Zwölffingerdarme zur untern Fläche der Leber und führt derselben das Blut zur Gallenbereitung zu. Die Galle ist eine gelblichgrüne, bittere Flüssigkeit, welche durch den Gallengang tropfenweise in den Zwölffingerdarm geführt wird, wann dieser Speisebrei enthält; aber während der Zwölffingerdarm keinen Speisebrei enthält, geht auch keine Galle in denselben. Die überflüssige Galle sammelt sich dann in der Gallenblase an. Im gesunden Zustande kommt die Galle nicht in den Magen.

Das Geschäft der Leber ist für den ganzen Körper von großer Wichtigkeit, indem durch dasselbe nicht nur gewisse Stoffe aus dem Blute entfernt werden, die zur Ernährung untauglich geworden sind, sondern auch die Galle bereitet wird, welche zur Verdauung unentbehrlich ist. Darum hängt vom Wohlbefinden der Leber sehr Vieles ab. Große Hitze, fette und stark gewürzte, reizende Nahrungsmittel, sowie Leidenschaften regen die Leber sehr auf.

d) Die Milz liegt auf der linken Seite an den Magen geheftet. Sie ist blauroth, 10 Centimeter lang, 5 Centimeter breit und gegen 2 Centimeter dick. Sie ist eine schwammige Drüse mit sehr vielen verästelten Blutgefäßen, aber ohne Ausführungsgang. Ihre wahre Bestimmung ist noch ungewiß; aber sicher hilft sie bei der Verdauung mit.

4. Die Verdauung. Durch die Verdauung sollen die

Nahrungsmittel aufgelöst und in (ungerinnbares) Eiweiß (Albuminose) nebst Milchsäure umgewandelt werden; das erste, weil nur aufgelöste Stoffe in die Gefäße aufgenommen werden können; das zweite, weil Eiweiß das einfachste Material für die meisten menschlichen wie thierischen Organe ist. Die Verdauung geht in dem Darmcanale vor sich, und die Vorbereitung dazu findet in dem Munde statt. Durch die Zähne werden die Speisen zerkaut und mit Beihülfe des Speichels in eine breiartige und schlüpferige Masse verwandelt. Nachdem dieses geschehen ist, so werden sie nach dem Schlunde gedrückt, dessen Muskel sich zusammenziehen und sie in die Speiseröhre schieben. Diese treibt den Bissen von Speise durch fortgesetzte Zusammenziehung ihrer Muskelhaut in den Magen. Für stärkmehlhaltige Stoffe beginnt die Verdauung bereits im Munde, indem das Stärkmehl sich zunächst in Gummi, dann in Zucker verwandelt und so im Speichel aufgelöst wird.

Der mit Speisen angefüllte Magen wendet seine erhabene Seite nach vorn; der Pförtner schließt sich. Die Speisen reizen die Magenwände zur Absonderung des Magensaftes. Dieser Saft bewirkt, indem er sich mit den übrigen Stoffen der Speisen mischt, die Verdauung, d. h. die Auflösung und Umwandlung derselben in den Speisebrei (Chymus), welcher eine breiartige, grauliche, übelriechende, salzige Masse bildet. Während der Verdauung, welche 3—4 Stunden dauert, sind die Magenöffnungen geschlossen. Oft entwickelt sich aus den Speisen Luft, welche als Blähungen durch den Mund abgeht. Sobald die Speisen in den Speisebrei aufgelöst sind, so öffnet sich der Pförtner des Magens und der Speisebrei dringt in kleinen Portionen in den Zwölffingerdarm. Hier wird die Verdauung fortgesetzt, indem die Säure des Speisebreies reizend auf die Wände des Darmes und die Ausführungsgänge der Galle und des Bauchspeichels wirkt. Dadurch werden Darmsaft, Galle und Bauchspeichel abgesondert und vereinigen sich in dem Zwölffingerdarme mit dem Speisebrei. Indem der Reiz des Speisebreies, auf die Darmwände wirkend, eine wurmförmige Bewegung des Darmes selbst hervorbringt, so wird der Inhalt des Darmes dadurch allmählig weiter getrieben. Zugleich und hauptsächlich aber wird die Scheidung des Speisebreies in Speisesaft (Nahrungssaft, Milchsaft, Chylus) und Koth bewirkt. Denn sobald sich die Galle mit dem Speisebrei gemischt hat, so sondert sich der Speisesaft als eine weißliche, milchige Flüssigkeit ab. Dieselbe wird von der flockigen Haut des Dünndarmes aufgesogen, in den Saugadern (Lymphgefäßen) noch

weiter verarbeitet, sodann nach dem Brustgange gebracht und durch diesen in der linken Schlüsselbeinvene in das Blut gegossen. Die wässerigen und aufgelösten Theile der Nahrung, als Milchsäure, Zucker u. a. jedoch gehen größtentheils nicht aus dem Magen in den Darm, sondern werden von den Wänden des Magens aufgesogen und ins Blut geführt. Was der Körper davon nicht bedarf, wird durch den Urin und die Ausdünstung der Haut und Lungen ausgeschieden. Auch der Weingeist geistiger Getränke geht ins Blut über, wird aber nicht durch die Haut, sondern durch die Lungen verdunstet; ebenso die flüchtigen Oele. Das Unnutzbare wird durch die wurmförmige Bewegung des Darmes weiter getrieben, bis es in den Dickdarm gelangt. Dort nimmt es eine gelbliche oder braune Farbe an, wird trockener, erhält einen stinkenden Geruch und entwickelt häufig übelriechende Luft (Darmblähungen). Es heißt dann Koth. Die Ausleerung geschieht durch den Mastdarm und wird durch die viele Schleimabsonderung desselben erleichtert.

Anstrengung des Hirnes und der Muskeln ist während der Verdauung schädlich; Ruhe dagegen ist ihr angemessen.

5. Speisen, Hunger und Durst. Der Mensch bedarf zur Erhaltung und Bildung seines Leibes der Nahrung. Er nimmt dieselbe aus dem Thier- und Pflanzenreiche. Jeder Stoff, welcher schon die Bestandtheile des Blutes aufgelöst enthält, oder sich durch die Verdauung in dieselben auflösen läßt, dient als Nahrung, und ist um so nährender, je mehr er von den chemischen Bestandtheilen des Körpers selbst enthält. Die wichtigern chemischen Bestandtheile der Nahrungsstoffe sind: In erster Linie Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff, in zweiter Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Eisen, Mangan, Fluor, Chlor, Phosphor, Schwefel; es sind dieselben Grundstoffe, welche man in dem Blute findet, und aus welchen die Theile des Leibes chemisch zusammengesetzt sind.

Man theilt die Nahrungsstoffe ein in stickstofffreie, zu welchen Stärkmehl, Gummi, Zucker, Fette und die meisten organischen Säuren gehören, und in stickstoffhaltige, welche vorzugsweise Eiweiß, Gallerte, Faserstoff, Käsestoff, Leim des Thier- und Pflanzenreichs ausmachen. Milch enthält fast alle wesentlichen Nahrungsstoffe in sich vereinigt. Die stickstofffreien Nahrungsstoffe dienen zur Unterhaltung des Athmungsprocesses, zur Entwicklung der Körperwärme und zur Fettbildung, während die stickstoffhaltigen dem Körper die fleischbildenden Bestandtheile liefern. Im Allgemeinen ist darum Kost aus dem

Thierreiche nährender als Pflanzenkost. Stoffe, welche in ihren Bestandtheilen sich sehr von den Bestandtheilen des Blutes entfernen, sind für die Verdauungskraft schwer auflöslich, und diese muß für solche stärker seyn. Darum sind Pflanzenstoffe im Allgemeinen schwerer zu verdauen als Thierstoffe. Nach ihrer größern oder geringern Nahrhaftigkeit folgen die Nahrungsmittel so auf einander: Eier, Muskelfleisch, Nervenmasse, Blut, Erbsen, Bohnen, Linsen, Brod, Gemüse, Kartoffeln, Rüben, Obst. Die Getränke sind flüssige Nahrungsmittel, welche um so weniger nähren, je stärker sie reizen.

Die Nahrungsmittel müssen in dreifacher Hinsicht betrachtet werden: a) Sie müssen nähren, also am besten Stickstoff enthalten. Alle Stoffe jedoch, welche zuckerhaltig, ölhaltig oder käsestoffhaltig sind, nähren. b) Sie müssen leicht auflöslich (verdaulich) seyn. Die Auflöslichkeit wird befördert durch Einwirkung des Feuers, es mag mit oder ohne Wasser geschehen, und durch Zerkleinerung. Nicht allein die Menge, sondern auch die Verdaulichkeit der Speise kommt in Betracht. c) Sie müssen auch durch ihren Reiz auf die Verdauungswerkzeuge wirken und dieselben in Thätigkeit setzen. Hier kann man im Allgemeinen sagen, je nährender eine Speise, desto weniger reizt sie. Um darum die Speisen reizend zu machen, werden ihnen Gewürze zugesetzt, welche als Reizmittel dienen. Das allgemeinste Reizmittel ist das Kochsalz. Man beschränke den Gebrauch der Gewürze möglichst.

Das Gefühl von dem Bedürfnisse nach Nahrung nennen wir Hunger, und das erste Erwachen dieses Bedürfnisses heißt Eßlust (Appetit). Durch den Magensaft, welcher nach längerm Fasten sich mehr anhäuft und schärfer wird, wird dieses Gefühl hervorgebracht. Je verdaulicher die Speisen sind, desto kräftiger stillen sie den Hunger. Unverdauliche Dinge füllen wohl den Magen, sättigen aber nicht; jedoch ist auch eine bestimmte Ausfüllung des Magens zur Stillung des Hungers nothwendig. Außer den Nahrungsmitteln können auch betäubende Stoffe, wie Tabak, geistige Getränke und Opium, auf eine Zeit lang den Hunger stillen, weil sie die übermäßige Empfindung der Nerven abstumpfen; jedoch ist wiederholte Anwendung dieser Mittel, die des Opiums allezeit schädlich.

Um die gehörige Beschaffenheit des Blutes zu erhalten, bedarf der Mensch nebst der Nahrung auch eine gewisse Menge Flüssigkeit. Das Bedürfniß nach Getränke heißt Durst. Derselbe wird dadurch verursacht, daß der Magensaft nicht mehr zur Auflösung der Speisen hinreicht; dadurch wird die Wärme

vermehrt und entsteht Trockenheit im Schlunde und auf der Zunge. Jede vermehrte Absonderung von Flüssigkeit aus dem Blute vermehrt ebenfalls den Durst, besonders aber die Absonderung durch die Haut. Das einfachste und beste Getränke ist das Quellwasser. Die künstlichen Getränke wirken oft höchst nachtheilig auf den Körper ein, namentlich die gebrannten. Am kräftigsten stillt man den Durst durch Flüssigkeiten, in welchen Säure vorherrschend ist, als kohlensaure Wässer, Limonade und dgl., was aber für gewöhnlich überflüssig ist.

6. Einige Gesundheitsregeln. Bei völliger Gesunheit sei man in der Wahl der Speisen nicht zu ängstlich. Sind aber Beweise von Verdauungsschwäche da, so befrage man seinen eigenen Körperzustand, ob man bei eintretenden übeln Folgen vielleicht zu viel, oder etwas Unpassendes gegessen habe, und regele seine Diät. Man richte dieselbe so ein, wie es die Natur zu fordern scheint. Man esse nicht zu viel auf einmal, sondern höre alsdann auf, wenn man noch Appetit verspürt. Was über den Bedarf des Körpers hinausgeht, bleibt in geringem Grade unnütz, in höherm Grade wird es schädlich. Nicht die Menge, welche gegessen, sondern was wirklich verdaut wird, nützt dem Körper. Man esse langsam und kaue gut; man esse wo möglich mit heiterer Stimmung; man nehme nach der Mahlzeit keine anstrengenden Geistes- und Körperarbeiten vor. Bei guter Verdauung ist leichte Bewegung nach dem Essen sehr zuträglich; bei geschwächter Verdauung aber und gewöhnlich im spätern Alter ist Ruhe vorzuziehen. Sehr gesund ist es, zu gewissen Zeiten zu fasten; dies verhindert viele Krankheiten. Man gewöhne sich an bestimmte Mahlzeiten, als des Morgens ein Frühstück, in der Mitte des Tages die Hauptmahlzeit und Abends ein leichtes Mahl. Abends esse man nie viel.

VI. Das Gefäßsystem.

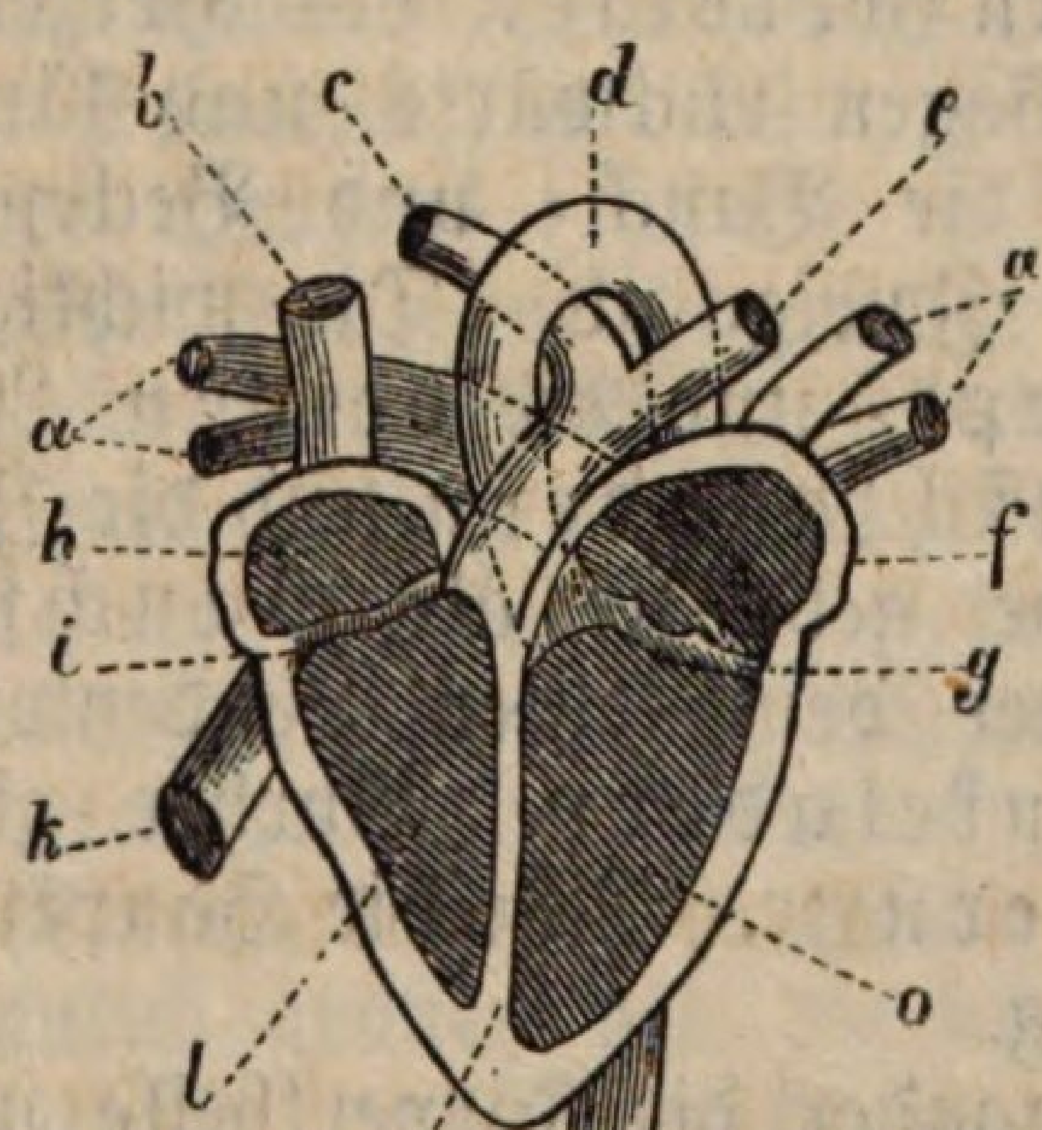
Das Blut strömt als die ernährende Flüssigkeit durch den ganzen Körper. Die Gefäße, in welchen dieses geschieht, heißen Blutgefäße oder Adern. Dieselben sind lange, häutige Röhren, welche sich baumartig verzweigen. Alle Adern zusammen mit ihren Verzweigungen bilden das Gefäßsystem. Zu demselben gehören das Herz, die Adern selbst und die Ausscheidungsorgane.

1. Das Blut ist der Lebenssaft des Leibes, welcher alle Grundstoffe, aus denen die Körpertheile chemisch zusammenge-

setzt sind, in sich aufgelöst enthält. Alle Theile des Körpers, als Fleisch, Knochen, Nerven 2c., sowie alle Flüssigkeiten, welche in ihm ausgeschieden werden, als Schweiß, Galle 2c. bilden sich aus dem Blute. Es ist klebrig anzufühlen, süßlichsalzig, etwas schwerer als Wasser und hat einen eigenthümlichen eisenartigen Geruch. Seine Wärme ist veränderlich, gewöhnlich jedoch 30—32° R. Die ganze Blutmasse eines Menschen beträgt ungefähr 1/5 seines Gewichtes. Das Blut besteht aus Lymphe und Blutkügelchen. Wird das Blut vom Körper getrennt, und kommt es in eine niedere Temperatur, so gerinnt es. Dadurch scheidet es sich in 2 Theile: in Blutwasser (Serum) d. i. eine wässerige, gelbliche Flüssigkeit, welche aus Wasser und (gerinnbarem) Eiweiß besteht, und in den Blutkuchen, d. i. eine rothe, geronnene Masse, welche aus dem Faserstoffe mit den Blutkörperchen (Blutkügelchen) und dem darin enthaltenen Farbstoffe, dem Blutroth, besteht.

Von der Menge und dem geregelten Kreislaufe des Blutes hängt die Lebensfülle des Körpers ab. Fette Menschen haben weniger Blut als magere; kaltblütige Menschen weniger als warmblütige.

2. Das Herz, der Mittelpunct der Blutgefäße, ist ein starker, hohler, kegelförmiger Muskel, der beim ausgewachsenen



(Abb. 14.) Das Herz.

Menschen 14—16 Centimeter lang und oben etwa 9 Centimeter breit ist. Es liegt vorn in der Brusthöhle zwischen den beiden Lungen, mit der Spitze nach unten, etwas nach der linken Seite und vorn gekehrt. Es ist von dem weichen, durchsichtigen

Herzbeutel, einer serösen Haut, umgeben. Derselbe schützt es gegen die umgebenden Organe und sondert zugleich einen feinen, wässerigen Dunst ab, durch den er von dem Herzen entfernt gehalten wird. Das Herz ist von oben nach unten durch eine Scheidewand (m) in 2 Hälften getheilt. Jede Vorkammer (fh) liegt oben in dem breiten Theile des Herzens und ist durch eine, mit einer Klappe (gi) versehene Oeffnung mit einer Herzkammer (lo) verbunden. Die hintere Seite des Herzens ist die linke, die vordere die rechte Herzhälfte.

3. Die Adern stehen unter einander in mannigfaltiger Verbindung. Man unterscheidet Schlag-, Blut- und Saugadern.

a) Die Schlag- oder Pulsadern (Arterien) sind biegsame, ausdehnbare und zusammenziehbare, häutige Canäle, die als 2 Stämme aus den beiden Herzkammern entspringen, sich baumförmig verzweigen und das Blut vom Herzen wegführen. Die Wände der Pulsaderstämme bestehen aus 3 über einander liegenden Hautschichten. Wird eine Pulsader durchschnitten, so heilt sie nicht wieder zu einem offenen Canale zusammen.

Die beiden Hauptstämme sind die große Körperschlagader (Aorta) (dn) und die Lungenschlagader. Jene entspringt in der linken Herzkammer (o) und führt das hellrothe Blut in den Körper. Sie gibt innerhalb des Herzbeutels die 2 Kranzarterien des Herzens ab, krümmt sich darauf in einem Bogen rückwärts und läuft an der Wirbelsäule hinunter in die Bauch- und Beckenhöhle. Auf diesem Wege gibt sie ihre Zweige ab. Die wichtigsten sind oben auf dem Bogen die Kopf- und die beiden Armschlagadern, später die Rippenschlagadern und die Zwerchfellschlagader. Im Bauche geht sie als Bauchschlagader weiter und theilt sich unter dem letzten Lendenwirbel in die beiden Hüft- oder Schenkeladern. Vorher gibt sie noch ab die Nierenschlagadern ꝛc. Alle die Hauptzweige zertheilen sich wieder mannigfaltig.

Hat eine Schlagader die Körpertheile und Organe erreicht, für welche sie bestimmt ist, so vervielfältigen sich ihre Verzweigungen ins Unendliche und bilden am Ende die feinsten Röhrchen, aus denen das Blut in das Gewebe austritt und zur Ernährung oder zur Bereitung besonderer Flüssigkeiten verwendet wird. Die letzten Röhrchen der Pulsadern gehen allmählig in eben so feine Röhrchen, welche die Anfänge der Blutadern sind, über. Man nennt diese feinsten Verzweigungen der Adern, welche sich netzförmig mit einander verbinden und unmittelbar

in einander übergehen, Haargefäße (Capillargefäße). Diese bilden demnach die Verbindung zwischen Puls- und Blutadern, und sind als zarte Hautcanäle anzusehen, welche durch ihre dünnen Wände das Blut mit den umgebenden Körpertheilchen in Berührung bringen.

Die Lungenpulsader (ce) entspringt in der rechten Herzkammer (l) und theilt sich in 2 Hauptäste, von denen der rechte zur rechten, der linke zur linken Lunge geht. Die feinen Verzweigungen derselben gehen zuletzt in Haargefäße über, die mit den Lungenvenen in Verbindung stehen.

b) Die Blutadern oder Venen sind eben solche, sehr erweiterbare Canäle, welche das Blut in die beiden Vorkammern des Herzens zurückführen. Sie entstehen in allen Theilen des Körpers aus den Haargefäßen und führen aus diesen ein dunkelrothes Blut zu den Vorkammern. Die feinsten Zweige vereinigen sich zu Aesten und diese zu Stämmen. Sie führen nicht nur das Blut in das Herz zurück, sondern sie saugen auf ihrem Wege auch noch Stoffe ein, die von außen in den Körper kommen, besonders in den Schleimhäuten.

Die Hauptstämme sind: die 2 Hohladern oder Hohlvenen, die obere (b) und untere (k); sie führen das Blut aus dem Körper in die rechte Vorkammer (h) und vereinigen sich bei vielen Menschen vor ihrem Eintritte in das Herz; die Lungenvenen (aa) kommen gewöhnlich zu 4 von der Lunge und führen das mit Sauerstoff erfrischte, hellrothe Blut in die linke Vorkammer des Herzens (f); die Pfortader ist eine für sich bestehende Blutader, welche hinter dem Zwölffingerdarme liegt, viele in einander mündende Blutadern des Magens, Darmes, der Bauchspeicheldrüse und der Milz aufnimmt und sich dann mit 6 Aesten in die Leber verzweigt, so daß alle Absonderungsgefäße derselben von ihr gleichsam übersponnen sind.

Die meisten Blutadern haben Klappen, durch welche ein Zurückfließen des Blutes verhindert wird. Die Anzahl der Blutadern ist beträchtlich größer als die der Pulsadern; auch liegen sie mehr nach außen unter der Haut, während die Pulsadern tiefer liegen und mehr geschützt sind.

c) Die Saugadern, einsaugenden Gefäße, Lymphgefäße sind weiße, dünne, durchsichtige Canälchen in allen Theilen des Körpers und sind in viel größerer Anzahl vorhanden als die Blutgefäße. Sie entspringen in den verschiedenen Häuten, doch größtentheils in den Gedärmen, wo sie den Nahrungssaft aufnehmen. In ihrem Innern finden sich zahlreiche Klappen. Sie verzweigen sich nicht nur so, wie die

andern, sondern verbinden sich netzartig mit einander. Dadurch entstehen kleine mit Blutgefäßen versehene Knoten von der Größe der Erbsen und Haselnüsse, welche man Lymphdrüsen nennt. Dergleichen gibt es viele am Halse, in der Brust- und Bauchhöhle ꝛc. Die Saugadern enthalten wässerige oder milchige Flüssigkeit, welche sie in allen Theilen des Leibes, allermeist an dem Darme aufsaugen, unterwegs in Lymphe verwandeln und den Blutadern zuführen. Die Lymphe ist Blut, welchem nur noch die Blutkügelchen fehlen.

Sämmtliche Saugadern vereinigen sich allmählig zu zwei größern Adern, welche Brustgänge oder Milchbrustgänge heißen. Der bei Weitem größere derselben liegt auf der linken, der kleinere auf der rechten Seite in der Brust. Sie führen den Nahrungssaft in das Blut; der eine mündet in die linke, der andere in die rechte Armvene.

4. Bewegung des Blutes. Das Blut ist in beständiger Bewegung, und das Herz ist der Mittelpunct dieser Bewegung, indem es sich wechselseitig zusammenzieht und wieder ausdehnt. Aus der linken Herzkammer wird das Blut durch die Verzweigungen der Aorta zu allen Theilen des Körpers geführt. Hier wird ein Theil des Blutes verbraucht, theils um neue Theile zu bilden, theils um alte umzuformen, theils um Flüssigkeiten auszuscheiden. Das übrige Blut mit mancherlei aufgenommenen Theilen sammelt sich in den Zweigen der Blutadern und wird durch den Hauptstamm derselben in die rechte Vorkammer geleitet, um von da in die rechte Herzkammer und aus dieser in die Lungen zu gelangen. Nachdem es sich hier bis in die feinsten Blutgefäße verbreitet hat und gehörig umgeändert wurde, sammelt es sich in den Lungenblutadern, die es in die linke Vorkammer leiten, um aus dieser in die linke Herzkammer und von da aufs neue in den Körper zu gehen.

Diese Bewegung des Blutes nennt man den Kreislauf desselben; er ist doppelt: aus dem Herzen in den Körper und zurück, heißt er der große; aus dem Herzen in die Lungen und zurück, heißt er der kleine. Man nimmt an, daß die gesammte Blutmasse binnen 3 Minuten einmal im ganzen Leibe herumkomme, und daß in dieser Zeit 24 bis 28 Pfund Blut sich durch das Herz bewegen. In den größern Arterienzweigen geschieht die Blutbewegung stoßweise: sie heißt Puls und rührt von der zusammenziehenden und ausdehnenden Bewegung des Herzens her. Der Puls schlägt bei einem Säuglinge in der Minute 140—150, nach dem ersten Lebensjahre 120, im dritten Jahre 90—100, vom dritten bis siebenten Jahre 85—90, im

Jugendalter 80, im männlichen Alter 70—75, im Greisenalter 60—70 mal. Doch wechselt er nach den verschiedenen Gesundheitszuständen gar sehr. In den Haargefäßen ist die Bewegung des Blutes ruhiger und gleichmäßiger, was zur Bildung und Umwandlung der Körpertheile auch erforderlich ist.

Die Blutbewegung wird hauptsächlich durch das Herz hervorgebracht; doch wird sie durch dasselbe nicht allein bewirkt, sondern sie hängt auch sehr viel ab von der eigenthümlichen Anziehung, welche die einzelnen Theile des Körpers auf das Blut äußern, und die bei den einzelnen Organen verschieden ist; von der Veränderung, welche das Blut in den einzelnen Körpertheilen durch Ausscheidung und Aufnahme verschiedener Stoffe erleidet, und der dadurch bewirkten Ungleichartigkeit des Arterien- und Venenblutes; von der Berührung mit der atmosphärischen Luft in den Lungen und der Haut und der dadurch verursachten Umwandlung seiner Stoffe. Durch Krankheit und durch äußern Reiz kann die Zuströmung des Blutes zu dem einen oder andern Organe sehr erhöht werden, wodurch Entzündung desselben entsteht.

5. Die Nieren. Zu den Gefäßen gehören auch die Nieren als Ausscheidungsorgane. Von einer Fettschichte umgeben, liegen sie hinter dem Bauchfelle zu beiden Seiten der Lendenwirbel unter den untersten Rippen. Sie sind bohnenförmig gestaltet und bestehen aus einer dichten Verwebung von Blutgefäßen und feinen, haarförmigen Röhrchen, Harnröhrchen, welche sich in der Aushöhlung einer jeden Niere in einem häutigen Behälter sammeln. Von diesem geht ein häutiger Canal an der Seite der Wirbelsäule herunter in das Becken, wo er in die Harnblase mündet, indem er zwischen den Häuten derselben verläuft. Er heißt der Harnleiter. Die Harnblase liegt im vordern Theile des Beckens, außerhalb des Bauchfells, und ist ein birnförmiger Behälter, in welchem der von den Nieren abfließende Urin angesammelt wird. Sie besteht aus mehrern Häuten, in welchen sich Muskelfasern finden, die nach der Ausmündung der Harnblase in die Harnröhre stärker werden und den Schließmuskel bilden. Durch denselben kann die Blase geschlossen und das beständige Ausfließen des Harns verhindert werden.

Durch die beiden großen Nierenschlagadern kommt etwa der neunte Theil des Blutes in die Nieren. Dort wird der Urin aus dem Blute abgesondert. Diese Absonderung des Harns ist für die Erhaltung des Lebens und der Gesundheit ebenso wichtig, als die Hautausdünstung, und jede Störung

bringt Nachtheil. Der Harn ist eine wässerige Flüssigkeit, in welcher thierische, salzige und erdige Theile aufgelöst sind, deren Menge und Beschaffenheit aber nach dem Alter, nach den genossenen Speisen und Getränken, nach der Tages- und Jahreszeit, nach dem Zustande der Nententhätigkeit verschieden sind. Durch den Urin wird nicht blos überflüssiges Wasser des Blutes abgeschieden, sondern es werden auch viele nachtheilige und krankhafte Stoffe aus dem Körper entfernt.

VII. Das Athmungssystem.

1. Die Athmeorgane im Allgemeinen. Das Blut wird erst dann zur Ernährung tauglich, wenn es der Einwirkung der äußern Luft ausgesetzt war. Dieses geschieht in den Athmewerkzeugen. Dieselben bestehen aus der Luftröhre und den beiden Lungen; jene vorn im Halse, diese in der Brusthöhle zu beiden Seiten des Herzens.

2. Die Luftröhre. Sie besteht aus dem Kehlkopfe, der eigentlichen Luftröhre und den 2 Luftröhrenästen. Der Kehlkopf ist der oberste Theil und eine länglich-viereckige, nach unten länger werdende Höhle, die von 4 verschieden gestalteten, unter einander beweglich verbundenen Knorpeln gebildet wird. Er liegt hinter und unter der Zungenwurzel, ist mit derselben verbunden und öffnet sich in die Rachenhöhle durch eine schmale Spalte, die Stimmritze. Im Innern ist er mit einer zarten, höchst reizbaren Schleimhaut überzogen; daher der kleinste fremde Körper Räuspern und Husten veranlaßt. Der Eingang des Kehlkopfs oder die Stimmritze wird durch 2 straffe Bänder, die frei in die Höhlung des Kehlkopfes hineinreichen, gebildet; sie heißen Stimmbänder und können einander genähert und entfernt, angespannt und schlaff gelassen werden. Ueber der Stimmritze ist der Kehldeckel, welcher sich beim Schlucken nach hinten über die Stimmritze niederlegt, diese schließt und dadurch Speisen und Getränke von der Oeffnung des Kehlkopfes abhält. Der Kehlkopf kann nach vorn und unten bewegt, verkürzt und verengt werden.

Die eigentliche Luftröhre, eine Fortsetzung des Kehlkopfes, besteht aus einer dreihäutigen Röhre, deren innere Haut ebenfalls ungemein fein, immer schleimig und gegen jeden fremden Körper sehr empfindlich ist. Um diese Haut liegen etwa 20 Knorpelringe, welche durch eine zweite, faserige Haut unter einander verbunden und hinten offen sind, so daß sie ungefähr $^2/_3$ eines Kreises ausmachen. Um diese Ringe zieht

sich als dritte eine starke Muskelhaut. Die Luftröhre, etwa 1 Decimeter lang und 2 Centimeter weit, geht vom Kehlkopfe im Halse vor der Speiseröhre herab bis in die Brust, theilt sich hinter dem Bogen der Körperschlagader in 2 Aeste, welche gleichfalls Ringknorpel haben und sich in die Lungen begeben. Dort verzweigen sie sich immer feiner und so, daß die letzten Verzweigungen häutige Bläschen (Zellchen) bilden, welche überall von den feinen Blutgefäßen umgeben sind. Die Luftröhre folgt in ihren Bewegungen dem Kehlkopfe, sie kann verkürzt und verengt werden.

3. Die Lungen. Dieselben liegen in der Brusthöhle, welche von den 12 Rückenwirbeln, den 14 wahren Rippen, dem Brustbeine gebildet und durch das Zwerchfell von der Bauchhöhle geschieden wird. Durch Bewegung der Rippen, sowie durch Zusammenziehung und Erschlaffung des Zwerchfelles kann die Brusthöhle verengert und erweitert werden. Ihre innere Fläche ist mit einer glatten, weißen Haut, dem Brust- oder Rippenfelle, überzogen, welches in der rechten und linken Hälfte der Brusthöhle 2 geschlossene Säcke bildet, in denen die Lungen hängen. Vorn und hinten lassen die Lungensäcke einen leeren Raum für andere wichtige Organe; vorn für den Herzbeutel mit dem Herzen, hinten für die Speiseröhre, die Aorta, die beiden Hohlvenen, die Milchbrustgänge 2c. Durch einen wässerigen Dunst zwischen den Lungen und dem Brustfelle wird die äußere Fläche der Lungen schlüpfrig erhalten und das Anwachsen verhindert.

Die Lungen sind sehr weich und schwammig, bei einem Erwachsenen kaum vier Pfund schwer. Sie sind aus den Verzweigungen der Luftröhre, der Lungenschlagader und der Lungenvenen zusammengesetzt, enthalten aber außerdem ihre eigenen Blutgefäße und Nerven. Alle diese Gefäße sind durch ein feines Gewebe zusammengehalten und von einer zarten Haut umgeben. Sie hängen an der Luftröhre und an den Lungenblutgefäßen in der Brusthöhle zu beiden Seiten des Herzens. Nach innen sind sie etwas ausgehöhlt, nach außen und hinten erhaben, wodurch sie die Gestalt eines kurzen, dicken Kegels bekommen. Die rechte Lunge ist dreilappig und größer, die linke zweilappig und kleiner. Da die Lungen sehr zart sind, so findet man viele Menschen, welche daran leiden. Starke Erkältung, vorzüglich ein kalter Trunk nach Erhitzung ist für die Lungen sehr gefährlich.

4. Das Athmen. Das Geschäft der Lungen ist das Ein- und Ausathmen, damit die Verbindung der Luft mit

dem Blute möglich werde, und die fortwährende Bildung des letztern geschehen könne. Beim Einathmen erweitert sich die ganze Brusthöhle; die Lungen dehnen sich aus, indem die Luft durch die Nase, oder bei erschwertem Athmen durch Nase und Mund eingezogen wird und durch die geöffnete Stimmritze und die Luftröhre in die Luftbläschen eindringt. Zugleich strömt das Blut aus dem Herzen in die Blutgefäße der ausgedehnten Lungen. Dasselbe zieht den Sauerstoff der eingeathmeten Luft an und verbindet sich nach und nach mit ihm. Das Arterienblut trägt den aufgenommenen Sauerstoff in alle Körpertheile, wo ein Theil sich mit dem Ueberschuß an Kohlenstoff im Blute und den übrigen Körperbestandtheilen vereinigt nnd dadurch kohlensaure Luft bildet, ein anderer Theil aber sich mit dem überflüssigen Wasserstoffe des Blutes zu Wasserdunst verbindet; beide werden mit dem zurückgebliebenen Stickstoff der eingeathmeten Luft ausgeathmet und bei niedriger Temperatur der Wasserdunst als Hauch sichtbar. Das Ausathmen erfolgt immer sogleich auf das Einathmen; bei ihm verengt sich die Brusthöhle, die Lungen gehen zusammen, die Luft wird zur Luftröhre hinaus und das umgewandelte Blut in die linke Vorkammer getrieben.

Besondere Arten des Athmens sind das Gähnen, Seufzen, Schluchzen, Keuchen, Husten, Niesen, Lachen, Aechzen, Schnarchen, Räuspern ꝛc.

Durch die Ausscheidung der im Venenblute zugeführten Kohlensäure und die Verbindung des Sauerstoffes mit den Bestandtheilen des Blutes, namentlich mit den Blutkörperchen, färbt sich das Blut hellroth und wird zur Bildung neuer Theile wieder fähig. Zugleich entwickelt sich durch die Verbindung der Sauerstoffluft mit dem Blute viel Wärme, welche sich über den ganzen Körper verbreitet, und die Erzeugung der Körperwärme ist mindestens ebenso wichtig, als die andern Zwecke des Athmens. Dieselbe ist um so größer, je lebhafter das Athmen geschieht. Ein gesunder Mensch athmet in der Minute etwa 15—20 mal. Wird das Athmen unterbrochen, so erfolgt der Tod. Nur eine Luft, welche Sauerstoff enthält, ist zum Athmen tauglich.

Das Athmen, welches zum Leben überhaupt so unentbehrlich ist, wirkt auf alle Verrichtungen des Leibes auf das kräftigste ein. Es beschleunigt den Kreislauf des Blutes, befördert die Thätigkeit der Verdauungsorgane, verstärkt die Eßlust und erhöht die Muskel- und Nervenkraft. Umgekehrt haben die Thätigkeiten der übrigen Organe und sogar Gemüthszustände

auch auf das Athmen wieder Einfluß, indem sie dasselbe erhöhen und vermindern. Aufregende Gemüthsbewegungen, wie Freude, Hoffnung, Zorn vermehren das Athmen; Gram, Furcht und Schrecken vermindern es; und ein gehemmtes Athmen erzeugt Angst und Bangigkeit.

5. Die Stimme. Sie wird durch die Luftröhre, aber vorzüglich durch den künstlich eingerichteten Kehlkopf hervorgebracht, indem seine Theile durch verschiedene Muskel in Spannung und in mannigfaltige Bewegung gesetzt werden können. Dabei wirkt auch die Brusthöhle, namentlich das Zwerchfell mit. Die Stimme entsteht in der Stimmritze, wenn die Luft beim Ausathmen mit einer gewissen Schnelligkeit durch die Stimmritze getrieben wird, und dadurch die Stimmbänder nebst dem elastischen Kehlkopfe in zitternde Bewegungen gesetzt werden. Indem die Luft an den gespannten Stimmbändern vorbeistreicht, bringt sie die Laute und Töne hervor. Die Höhe der Töne hängt im Wesentlichen von der Spannung der Stimmbänder und Verengung der Stimmritze ab; je stärker die Spannung, und je mehr verengt die Stimmritze, desto höher der Ton. Außerdem haben aber auch die Verlängerung oder Verkürzung der Luftröhre, die Hebung oder Senkung des Kehldeckels, die Mund- und Nasenhöhle, der Gaumen, die Zähne, die Lippen und selbst die Kraft, mit der die Luft durch die Stimmritze getrieben wird, auf die Stimme Einfluß. Endlich trägt auch die verschiedene Länge der Stimmbänder zur Verschiedenheit der Töne bei. Bei Kindern und Frauen sind sie nur halb so lang als bei Männern, daher die Stimme um eine Octave höher.

Die Selbstlaute (Stimmlaute) werden in dem Kehlkopfe hervorgebracht und durch diesen, die Mundhöhle und die Lippen auf mannigfaltige Weise abgeändert. Die Mittlaute (Consonanten) dagegen werden im Munde gebildet, wobei Zunge, Gaumen, Zähne und Lippen am meisten thätig sind.

Durch die Verbindung der Mitlaute mit den Selbstlauten entsteht die Sprache. Nur der Mensch ist der Sprache fähig. Sie ist die Aeußerung des Geistigen in dem Menschen, und die Worte sind der hörbare Ausdruck der Empfindungen und Gedanken.

d) Entwicklung und Wachsthum.

Der Mensch entwickelt sich auf eine unbegreifliche und wunderbare Weise im mütterlichen Schooße, wo er aus dem Blute

der Mutter die nöthigen Theile zur Ausbildung und Ernährung empfängt. Ist er so weit ausgebildet, daß er fähig geworden, in freier Luft zu leben und sich selbstthätig weiter zu entwickeln, so wird er als ein schwaches und hülfloses Geschöpf geboren, das nur unter der Pflege mütterlicher Liebe gedeihen kann. Der höchst zarte Körper ist gegen die neuen, noch ungewohnten Eindrücke von außen ungemein empfindlich und würde ihnen bald unterliegen, wenn ihn nicht mütterliche Sorgfalt schützte und diese Entwicklung leitete, bis er allmählig erstarkt.

Diese Entwicklung des Körpers zeigt uns zweierlei: a) Der Körper wächst, d. i. er bildet sich bis zu einer gewissen Vollkommenheit aus. Dazu muß fremde Materie sich an den Organismus anschließen, nachdem dieselbe zuvor umgewandelt d. h. den Bestandtheilen des Leibes verähnlicht (assimilirt) worden ist. b) Die Stoffe des Körpers wechseln, auch bei den Erwachsenen, und zwar sowohl die flüssigen (Blut, Abscheidung des Harns 2c.), als die festen (Nervenmasse, Knochen, Muskel). Dieß wird uns durch das Verhältniß der aufgenommenen Stoffe zu den Ausscheidungen, durch Ersetzung von schlechten Knochen und andern Theilen bewiesen. In der Jugend wechselt die Materie des Körpers am meisten, langsamer im Alter.

Das Wachsthum des Organismus und der Stoffwechsel in demselben werden durch die Ernährung bewirkt. Diese aber ist sehr zusammengesetzt. Sieben einzelne Vorgänge (Processe) sind es, welche zusammen die Ernährung ausmachen. Sie sind folgende:

1. Die Verdauung. Durch sie wird der fremde Stoff (die Nahrung) für die Ernährung vorbereitet und allmählig zu einer dem Organismus ähnlichen Masse umgewandelt oder assimilirt. Erst mit der Geburt beginnt die Verdauung im Darmcanal. Die Nahrungssäfte werden durch die einsaugenden Gefäße in die Adern gebracht.

2. Der Kreislauf der Säfte (Circulation). Durch ihn werden die verähnlichten Stoffe zu den einzelnen Organen geführt. Er geschieht in den Gefäßen (Adern), und von der Geburt an geht der Blutlauf durch die Lungen.

3. Das Athmen (die Respiration). Durch dieselbe wird das Blut in den Lungen mit der atmosphärischen Luft in Berührung gebracht und durch diese verändert, indem dadurch die bereits verähnlichten und in das Blut geführten Stoffe noch weiter für die Ernährung geschickt werden. Erst bei der Geburt

beginnt das Athmen durch die Lungen, und von dessen ungestörtem Fortgange hängt die Erhaltung des Lebens ab.

4. Die Absonderung (Secretion). Durch sie werden unbrauchbare Stoffe ausgeschieden, damit das Blut immer in seiner eigenthümlichen Mischung erhalten werde und geschickt bleibe, auf die Organe des Körpers in der ihm eigenthümlichen belebenden Weise zu wirken; denn dieses ist zum Wachsthum und Bestehen des Leibes nothwendig. Diese Absonderung geschieht in den Zellen (Fettabsonderung), in den Häuten (in den Schleimhäuten, der äußern Haut), besonders in den Drüsen (z. B. der Leber, Nieren). Durch sie wird, wie beim Athmen, Umwandlung der Säfte erzielt.

5. Die Aufsaugung (Absorption). Durch sie gehen Flüssigkeiten unmittelbar und schnell in die Gefäße, besonders die Haargefäße ein, wie z. B. der Speisesaft aus dem Darmcanal in die Lymphgefäße. Für den Stoffwechsel ist sie nothwendig, da nutzbare Theile unmittelbar aus dem Blute in die Organe aufgenommen werden. Sie findet vorzüglich statt in den Lymphgefäßen und in den Schleimhäuten, weniger in der äußern Haut. Erscheinungen derselben sind z. B. der schnelle Uebergang genossener Stoffe in den Harn, plötzliche Wirkung betäubender Gifte, Aufsaugung von eingeriebenen Stoffen auf der Haut.

6. Ausleerung (Excretion). Sie ist das Entgegengesetzte von der Aufsaugung und besteht darin, daß unbrauchbar gewordene Stoffe fortgeschafft und ausgestoßen werden, wie dieses mit den Excrementen in dem Darmcanal, mit dem Harn, dem Schweiß 2c. der Fall ist.

7. Die Ernährung im engern Sinne. Nun erst, wenn alle diese Vorgänge regelmäßig und ungestört stattfinden, kann die Ernährung gehörig vor sich gehen. Die Quelle aller Ernährung ist das Blut. Der Sitz der Ernährung sind die Haargefäße; denn ihre dünnen Wände befördern die Wechselwirkung des Blutes mit den Organen. Nur die durch die Haargefäße durchschwitzenden Theile des Blutes ernähren die Organe, und indem sie dieselben durchdringen, bewirken sie das Wachsthum und die Erhaltung derselben in allen Puncten.

Der Mensch wächst bis zum Mannesalter; aber der Stoffwechsel dauert das ganze Leben hindurch. Umwandlungen an dem Organismus finden sich im Laufe der Zeit von der Geburt bis zum Tode noch mehrere. Der Mensch durchläuft eine Reihe von Entwicklungen und Lebensäußerungen. Man pflegt daher das Leben nach den wichtigsten Entwicklungen in mehrere

Abschnitte oder Lebensalter einzutheilen. Dieselben unterscheiden sich durch neue und eigene Thätigkeiten von einander. Solcher Lebensalter unterscheidet man vornehmlich sieben:

1. Das Säuglingsalter reicht von der Geburt bis zum Ende des ersten Jahres. Das Kind ist ganz hülflos, ganz der Mutterliebe übergeben. Der Körper ist ungemein zart und empfindlich gegen äußere Eindrücke, hat wenig Kraft zum Widerstande. Das Drüsen- und Lymphsystem herrscht vor; Wachsthum und Bildung neuer Masse ist außerordentlich; der Schlaf überwiegend über das Wachen. Die Nahrung ist vorzüglich die Muttermilch. Gesunde Nahrung, Reinlichkeit, gutes Lager und passende Kleidung sind sehr wichtig. Im 6. Monate kommen die Zähne, im 8. das erste Stehen. Das Athmen wird kräftiger und mit ihm die Thätigkeit des Hirns. Die Sinne entfalten sich, und die Außenwelt erregt durch sie das Innere. Die Sprache gibt sich kund als Lallen. Schon diese Periode ist höchst wichtig für die Erziehung.

2. Die eigentliche Kindheit. Sie reicht vom Zahnen bis zum Zahnwechsel, vom 1. bis 7. Jahre. Drüsen- und Lymphsystem sind noch vorherrschend; starkes Wachsthum dauert fort, aber alle Thätigkeiten werden kräftiger. Kauen, Gehen und Sprechen stellen sich ein. Die Verdauung wird kräftiger, das Athmen stärker, die Absonderung von Fett größer. Die Knochen werden fester, wachsen mehr an einander und nehmen schon ihre bleibende Form an. Die Gesichtsbildung stellt sich fest. Die Muskel bekommen mehr Festigkeit, und der Wille übt über sie eine größere Herrschaft. Die geistige Thätigkeit wird immer stärker. Neben der Sinnenthätigkeit wird die Einbildungskraft immer thätiger; die Sprache bildet sich aus. Der Thätigkeitstrieb, der Nachahmungstrieb und vor allem der Spieltrieb werden wichtig. Das Spiel ist in diesem Abschnitte die Hauptsache; es bildet leiblich und geistig.

3. Das Knaben- oder Mädchenalter. Es reicht vom 7. bis 14. oder 16. Jahre und ist die Zeit des Heranreifens. Die Massenbildung ist im Verhältniß zur vorigen Periode geringer; dagegen herrscht mehr die Ausbildung. Die Organe, welche auf Ernährung Bezug haben, bilden sich besonders aus und werden thätiger; alle Absonderung wird stärker. Das Fett schwindet mehr, darum wird der Körper mehr schlank und musculös. Der Haarwuchs wird stärker. Muskel und Knochen erreichen fast ihre bleibenden Verhältnisse. Die Zähne wechseln. Die Sinnesthätigkeit herrscht in hohem Grade; die Sprache bildet sich; die geistige Thätigkeit wird freier. Thätig-

keitstrieb, Nachahmungstrieb, Wetteifer und Wißbegierde treiben das Kind weiter.

4. Das Jugendalter. Es reicht beim Mädchen vom 14.—20., beim Knaben vom 16.—23. Jahre, oder bis zum Aufhören des Wachsthums. Der Organismus erreicht in dieser Periode seine Reife. Volles, frisches Leben und Frohsinn aus Selbstgefühl herrscht; leichte Beweglichkeit, Vollsaftigkeit und dabei doch Ebenmaß der Glieder gibt sich kund. Es entwickeln sich vorzugsweise die Lungen, der Kehlkopf, das Herz mit den Blutgefäßen, und die Geschlechtsverschiedenheiten treten am sichtbarsten hervor. Bei dem Jünglinge wächst der Bart, die Stimme ändert sich, wird tiefer und fester, Gang, Haltung und Bewegung werden männlicher, das Auge lebhafter und feuriger. Bei der Jungfrau wird die Stimme weicher und melodischer, Haltung, Gang und Bewegung entwickeln sich zur Sittenanmuth, und der Blick wird ausdrucksvoller. Kraft charakterisirt den Körperbau des Jünglings, Zartheit den der Jungfrau. Die Phantasie überwiegt das Gedächtniß; der Geist hat seine größte Spannkraft, das Gemüth seine größte Tiefe.

In dieser Periode ist der Mensch der höchsten Begeisterung fähig.

5. Das Mannesalter oder mittlere Alter ist die Zeit des Beharrens und reicht beim Weibe vom 20.—45., beim Manne vom 23.—50. Jahre. Der Körper hat seine Ausbildung erreicht; neue Organe erscheinen nicht mehr; Veränderungen treten nur sehr langsam ein, und alle Lebensthätigkeit ist vorzüglich auf Erhaltung der vorhandenen Organe gerichtet. Der Verlauf des Lebens ist unmerklicher. Bis in dieses Alter bewegt sich das Leben gleichsam in einer aufsteigenden Linie, in einer Reihe von Entwicklungen. Aber von nun an geht es nach einem kurzen Stillstande abwärts dem Grabe zu.

6. Das Alter reicht ungefähr vom 50.—70. Jahre. Die Kraft sinkt allmählig; die Haare werden bleich; die Haut wird trocken und grau, die frühere Röthe braun. Das Wirken nach außen nimmt ab. In dieser Zeit ist das Urtheil am ruhigsten, die Besonnenheit am größten, und das früher Gewonnene wird verarbeitet.

7. Das Greisenalter beginnt mit dem 70. Jahre. Der Mann wird Greis, das Weib Matrone. Der Körper wird magerer, die Haut runzelig, die Knochen treten hervor, die Venen werden mehr sichtbar; die Haare fallen aus, die Zähne verlieren sich, die Sprache wird undeutlich, die Verdauung wird schwach, der Athem kurz; einzelne Theile verknöchern, die Mus-

kelkraft nimmt ab. Die Sinne werden stumpf; auch die Seelenkräfte verlieren ihre Stärke, nur der Verstand und die Urtheilskraft behaupten sich am meisten.

Schwindet die Kraft allmählig ganz, erlischt der letzte Lebensfunke, so erfolgt der Tod aus Altersschwäche. Dieß ist der natürliche Tod. Das normale Alter ist schwer zu bestimmen; wahrscheinlich ist es 70—80 Jahre. Allein dieser natürliche Tod, welcher durch gänzliche Erschöpfung der Lebenskraft eintritt, ist selten. Viel häufiger wird er durch Krankheiten oder auf gewaltsame Weise herbeigeführt. Am größten ist die Sterblichkeit in der Kindheit, und etwa die Hälfte der Gebornen stirbt schon vor dem 12. Jahre wieder. Dagegen werden nach dem gewöhnlichen Laufe der Dinge von 100 Gebornen kaum 6 über 60 Jahre alt.

Wohl dem Menschen, der in seiner Sterbestunde mit seinem Heilande getrost sprechen kann: „Vater, in deine Hände befehle ich meinen Geist!"

e) Rassen.

Es gibt nur eine Art von Menschen, welche aber in verschiedenen Rassen auftritt, deren man, entsprechend der Zahl der Welttheile, 5 angenommen hat. Die 5 Rassen unterscheiden sich durch die Hautfarbe, Gesichtsbildung, Beschaffenheit der Haare und andere Merkmale. Sie heißen die kaukasische, mongolische, äthiopische, malayische und americanische.

1. Die kaukasische oder indo-europäische Rasse, welche von ihrer Hautfarbe auch die weiße genannt wird, bewohnt fast ganz Europa, das südwestliche Asien bis an die Mündung des Ganges und das nördliche Africa bis über die Wüste Sahara hinaus nach Sudan. Sie hat die regelmäßigste Gesichtsform, gerade Gesichtslinien, braunes, blondes, rothes oder schwarzes, dabei lockiges Haar, und ist allein fähig, schamroth zu werden. Sie ist nach dem Kaukasus benannt, wo seit dem Alterthume bis auf den heutigen Tag die schönsten Völker nicht nur von dieser, sondern von allen Rassen einheimisch waren. Von der kaukasischen Rasse ist fast alle menschliche Bildung ausgegangen, sie erscheint von jeher als die Trägerin der Cultur und seit zwei Jahrtausenden auch des Christenthums, von welcher beide nur allmählig auch auf die anderen Rassen übergehen. Wegen der hellen Haare werden europäische Völker von mongolischen rothhaarige Barbaren genannt.

2. Die mongolische Rasse bewohnt den übrigen Theil

Asiens, mit Ausnahme der Halbinsel Malakka; auch rechnet man dazu in Mitteleuropa die Magyaren und in den drei das Eismeer berührenden Erdtheilen die nördlichsten Völkerschaften, deren Hautfarbe zum Theil auffallend dunkel ist, als Eskimos, Lappländer u. a. Sie hat eine weizengelbe bis bräunliche Farbe, ein flaches und breites Gesicht mit vorstehenden Backenknochen, kleine Augen mit eng und schief geschlitzten Liedern und ein schwarzes, straffes Haar.

3. Die äthiopische oder schwarze Rasse bewohnt ganz Africa südlich der Sahara. Sie hat eine schwarze Haut, schwarzes, wolliges Haar, ein langes, schmales Gesicht, vorstehende Kinnladen und aufgeworfene Lippen. Die dazu gehörigen Völker werden Mohren oder Neger genannt. Die schwarzen Bewohner Neuhollands und einiger benachbarten australischen Inseln, die Australneger, stehen bezüglich ihrer Merkmale in der Mitte zwischen der äthiopischen und folgenden Rasse.

4. Die malayische Rasse bewohnt die Halbinsel Malakka, von der sie ihren Namen trägt, und die ostindischen Inseln, das africanische Madagaskar und Polynesien oder die australischen Inseln (mit obigen Ausnahmen). Sie hat eine kastanien- oder mahagonybraune Hautfarbe, schwarzes, etwas lockiges Haar, die regelmäßigste Gesichtsbildung nach der kaukasischen Rasse, schmalen Kopf, aufgeworfene Lippen, große Ohren und eine breite Nase.

5. Die americanische oder rothe Rasse umfaßt, mit Ausnahme der Eskimos, alle eingeborenen Völkerschaften Americas, welche von den Europäern Rothhäute oder Indianer genannt werden und im Einzelnen mitunter ansehnliche Verschiedenheiten aufzuweisen haben. Sie hat eine vorherrschend kupferrothe Farbe, hervorstehende Gesichtsknochen, eine Habichtsnase und schwarzes, straffes Haar.

II. Das Thierreich.

I. Classe: Säugethiere.

Der Körper hat die Walzenform, ist von beiden Seiten zusammengedrückt und von einer leicht abtrennbaren Haut bedeckt. Auf derselben stehen die Haare. Dieselben sind hornartig,

hohl und erhalten die zum Nachwachsen erforderliche Nahrung aus der Haut. Im Allgemeinen unterscheidet man Wollhaare und Grannenhaare; wenn sie sehr zart sind, auch Seidenhaare. Das Grannenhaar geht durch Verschmelzung der einzelnen Haare in Borsten- und Stachelhaar, oder auch in Schuppen über. Die Haare sind nach Alter, Jahreszeit und Klima verschieden gefärbt und werden jährlich gewechselt. Dichtere Behaarung und Feinheit des Grannenhaares nimmt mit der Kälte des Aufenthaltsortes zu. Ebenso wird die Behaarung dünner, so wie die Haut dicker wird. So fehlt bei den Vielhufern und den Wallthieren das Haar fast ganz. Bei den Gürtelthieren bilden knöcherne Panzer die Bedeckung.

Die Säugethiere stimmen in ihrem Bau unter allen Thieren am meisten mit dem Menschen überein; doch zeigt derselbe auch wieder bedeutende Verschiedenheiten. Das gegliederte Gerippe, welches aus wirklichen Knochen besteht, die in ihren Höhlungen Mark haben, weicht in Form, Größe und gegenseitiger Lage der einzelnen Knochen von dem des Menschen häufig ab. Der Schädel ist klein; die meisten Antlitzknochen treten gegen ihn stark zurück; die beiden Kinnladen treten dagegen stark hervor, wodurch der Kopf die runde Form verliert, länger wird und eine Schnauze bildet. Zu den Rumpfknochen gehört die Wirbelsäule, von welcher die Rippen sich nach unten biegen und an das Brustbein anlegen. Die Zahl der Wirbel ist veränderlich: Halswirbel 7 (nur das Faulthier 9), Rückenwirbel 12—23, Lendenwirbel 2—9, Kreuzwirbel 1—9, Schwanzwirbel 4—45. Die Zahl der Rippen richtet sich nach der der Rückenwirbel.

Die Glieder heißen Beine, die Vorderglieder auch wohl Arme. Die Hinterglieder verschwinden bei manchen Säugethieren ganz, und die Vorderglieder verkümmern zu Flossen. Der Unterschenkel ist im Verhältniß zum Oberschenkel länger als bei dem Menschen. Das Schlüsselbein, durch welches die Vorderglieder an die Wirbelsäule befestigt sind, fehlt bei den Wallen, Ein-, Zwei- und Mehrhufern und großen Raubthieren ganz; ist dagegen bei den Handflüglern, Affen, zahnlosen und Nagethieren, mit Ausnahme der Hasen, ausgebildet. Die Bildung des Fußes richtet sich nach dem Aufenthalte und besonders nach der Lebensweise. Die Zahl der Zehen steigt von 1 bis 5; das Endglied derselben hat eine Hornbedeckung (Plattnagel, Kuppennagel, Kralle, Huf).

Die Muskel, welche im Allgemeinen mit denen des Menschen übereinstimmen, erfahren mancherlei Veränderungen, welche

sich vielfach nach den Veränderungen der Knochen richten. So sind die Nackenbänder (Haarwuchs) stark, weil der Kopf an der Wirbelsäule mehr hängt; die Muskel an Gesäß, Ober- und Unterschenkel weniger entwickelt.

Die Muskel stehen unter dem Einflusse der Nerven, welche entweder Hirn- oder Bauchnerven sind. Das Hirn liegt in der Schädelhöhle und besteht aus dem großen und kleinen Hirne; das Rückenmark liegt in der Höhlung der Wirbelsäule. Das Hirn ist im Verhältniß zur Körpermasse gering, und das kleine Hirn überwiegt.

Die Säugethiere haben 5 Sinne und für dieselben besondere Werkzeuge. Fast alle Sinne sind sehr scharf, vorzüglich aber das Gehör und der Geruch. Die Sinneswerkzeuge sind vollkommen ausgebildet und im Innern denen des Menschen ähnlich, obgleich sie äußerlich mancherlei Veränderungen erleiden, und bei manchen Säugethieren die Nase oder das äußere Ohr mit den umgebenden Theilen fast gänzlich verschwinden.

Die Säugethiere sind entweder pflanzen- oder fleischfressend; indeß nähren sich doch auch viele sowohl von Pflanzen als von Fleisch. Fast jede Thierfamilie hat eigene, ihr angewiesene Nahrungsmittel, obgleich zahme Thiere an verschiedene Nahrungsmittel gewöhnt werden können. Nach der Nahrung richtet sich die Bildung der Zähne, welche fast bei allen Säugethieren vorhanden sind. Die Zahl der Zähne ist sehr verschieden, oft fehlen einzelne Arten, doch am seltensten die Backenzähne. Der Bau der Zähne zeigt große Verschiedenheit. Bei den Pflanzenfressern sind die Backenzähne stumpf und flach, mehr wellenförmig auf der Kaufläche; bei den Fleischfressern spitz und mit spitzen Höckern versehen; bei Thieren, welche Thier- und Pflanzennahrung genießen, haben die hintern stumpfe Höcker. Starke Eckzähne deuten auf Fleischnahrung.

Die Verschiedenheit des Verdauungscanals richtet sich ebenfalls nach der Nahrung. Der Magen ist größtentheils einfach; nur bei den Wiederkäuern ist er vierfach. Der Darm weicht besonders in seiner Länge sehr ab, indem er 3—30 mal die Länge des Körpers übertrifft. Bei den Wasser- und Hufthieren ist er am längsten, nämlich 11—30 mal länger als der Körper; bei den zahnlosen und Raubthieren ist er am kürzesten (hat 3 bis 6 mal die Körperlänge). Ueberhaupt ist bei Pflanzenfressern der Darm am längsten und Drüsenbildungen am stärksten; bei Fleischfressern aber ist er am kürzesten, und die Drüsen (wie Leber, Milz 2c.) sind am kleinsten.

Die Gefäße weichen nur wenig von denen des Menschen

ab. Das Herz liegt in der Brusthöhle, hat 2 Herzkammern, 2 Vorkammern und 4 Oeffnungen. Durch seine wechselweise Zusammenziehung und Wiederausdehnung wird das Blut in Bewegung gesetzt. Dasselbe macht einen doppelten Umlauf: aus der linken Herzkammer in den Körper und zurück in die rechte Vorkammer, und aus dieser in die rechte Herzkammer; von da in die Lungen und zurück durch die linke Vorkammer in die linke Herzkammer, um von neuem in den Körper zu gehen. Das Blut ist roth und hat eine Wärme von 29 bis 32 Grad Reaumür.

Die Säugethiere athmen Luft durch die beiden Lungen. Dieselben bestehen aus einem lockern Gewebe von Blut- und Luftgefäßen und hängen in der Brusthöhle frei an der Luftröhre in besondern Lungensäcken zu beiden Seiten des Herzens. Durch das Zwerchfell ist die Brusthöhle von der Bauchhöhle getrennt. Da die Säugethiere Lungen und an der Luftröhre einen Kehlkopf haben, so können sie auch eine Stimme von sich geben, durch welche sie ihre Empfindungen ausdrücken; doch ist die Stimme nach der Bildung der Athmewerkzeuge sehr verschieden.

Der Aufenthalt der wildlebenden Säugethiere ist höchst mannigfaltig; man theilt sie nach ihm in Land- und Wasserthiere ein. Jeder Himmelstrich hat, nach der Eigenthümlichkeit seiner klimatischen und andern Verhältnisse, auch seine eigenthümlichen Thiergattungen, und nur wenige Säugethiere sind über die ganze Erde verbreitet. Den größten Reichthum besitzt die heiße Zone. Dem Wechsel der Jahreszeiten entgehen die Säugethiere theils durch Wanderungen, z. B. der Bison, das wilde Rennthier; theils durch Winterschlaf, z. B. der Siebenschläfer, das Murmelthier, der Dachs, die Fledermaus.

Alle Säugethiere gebären lebendige Junge, welche meistens zahnlos und blind, bei vielen auch nackt zur Welt kommen. Eine Zeit lang saugen sie Milch an den Saugwarzen der Mutter, bis sie später sich von andern Stoffen ernähren können. Die Zahl der Jungen und die Zeit, wie lange sie gesäugt werden müssen, ist bei einzelnen Gattungen sehr verschieden.

Es gibt gegen 1400 Arten von Säugethieren; in 11 Ordnungen; die meisten in den heißen Gegenden.

1. Worin weicht der Schädel und das Antlitz der Säugethiere von jenem des Menschen besonders ab? 2. Warum haben die Walle, Ein-, Zwei- und Mehrhufer kein Schlüsselbein nothwendig? 3. Worauf

deutet ein kleines Hirn bei den Säugethieren hin? 4. Inwiefern kann man aus der Bildung der Zähne auf die Nahrung der Säugethiere schließen?

I. Ordnung: **Vierhänder** (Quadrumāna). Vollkommene Vorder- und Hinterglieder mit Händen; 5 Finger oder Zehen mit Platt- und Kuppennägeln; geschlossenes Gebiß; $^4/_4$ Vorderzähne, die untern schräg nach vorn; Zitzen frei, an der Brust; die Augen am meisten nach vorn gerichtet. Im Bau und Betragen dem Menschen am ähnlichsten; nicht zum aufrechten Gehen bestimmt; klettern. In heißen Erdstrichen, fast immer auf Bäumen, truppweise; von Baumfrüchten, seltener von Insecten und Eiern lebend. Europa und Australien haben keine Affen.

1. Fam. Affen der alten Welt (Simiae). Nacktes Gesicht; 32 Zähne; eine schmale Nasenscheidewand, nach unten gerichtete Nasenlöcher; Plattnägel; Backentaschen und Gesäßschwielen. In Asien und Africa.

Gorilla in Niederguinea; Orang-Utang auf Borneo und Sumatra; Schimpanse in Guinea und Congo; Pavian in Mittelafrica; Meerkatze in Senegambien.

2. Fam. Americanische Affen (Cebi). Nacktes Gesicht; $^6/_6$ Backenz.; breite Nasenscheidewand, daher seitlich stehende Nasenlöcher; keine Backentaschen; ein langer Greifschwanz; Kuppennägel. In Südamerica.

Brüllaffe; Klammeraffe; Rollschwanzaffe.

3. Fam. Halbaffen (Prosimii). Gesicht behaart; Vorderzähne in der Zahl verschieden; Zeigefinger der Hinterhand mit Kralle; Kopf zugespitzt, einem Fuchskopf ähnlich. Nur in der alten Welt, auf Bäumen.

Der Fuchsaffe (Maki); der Lori (Faulaffe) in Indien.

II. Ordnung: **Handflügler** (Chiroptēra). Vollkommene Glieder mit 5 Zehen und Krallen; alle 3 Zahnarten; die Saugwarzen frei, an der Brust; zwischen den langen Vorderzehen und den Vorder- und Hintergliedern eine große Flughaut; starkes Schlüsselbein; ein Kamm auf dem Brustbein. Nachtthiere, von Schmetterlingen und andern Insecten lebend; in Höhlen, Felsen und altem Gemäuer.

4. Fam. Fledermäuse (Vespertilionēa). Flughaut zurückschlagbar, nackt; Vorderfüße mit sehr langen Zehen, am Daumen eine Kralle; Hinterfüße mit kurzen Zehen; nur von Insecten lebend.

Gemeine Fledermaus; Hufeisennase; Langohr; Vampyr.

5. Fam. Pelzflatterer (Dermatoptēra). Flughaut nicht

zurückschlagbar, beiderseits behaart; Füße fast gleichlang. Von Früchten und Insecten lebend.

Fliegender Hund, auf den Molukken.

III. Ordnung: **Raubthiere** (Ferae). Vollkommene Glieder; die vordern und hintern gleich gebildet, mit Zehen und Krallen; alle 3 Zahnarten; Zitzen frei, am Bauch und der Brust. Nahrung Fleisch, Aas, Insecten, selten Früchte; in allen Zonen. Werden blind und nackt geboren.

6. Fam. Insectenfresser (Insectivŏra). Zahnbau verschieden; Schnauze meist rüsselförmig; die Beine kurz, fünfzehig; ein Schlüsselbein. In der gemäßigten Zone, von Insecten und Würmern lebend; meist unterirdisch.

Igel; Spitzmaus; Maulwurf.

7. Fam. Sohlengänger (Plantigrăda). $^6/_6$ Schneidez., $^1/_1$ starke Eckz.; kein Schlüsselbein; treten mit der ganzen Sohle auf, wobei die Marderartigen die Krallen aufwärts gerichtet tragen. 5 Zehen mit Krallen an jedem Fuße. Träge, ungesellig; fressen Früchte und Fleisch; meist am Tage versteckt.

Der Eisbär (weiß), der gemeine Bär (braun), beide im Norden; der Dachs; Vielfraß; Waschbär; Wiesel, Marder; Fischotter.

8. Fam. Zehengänger (Digitigrăda). $^6/_6$ Schneidez., $^1/_1$ starke Eckz.; kein Schlüsselbein; treten nur mit den Zehen auf; mehrspitzige Backenzähne und behaarte Fußsohlen. Blutgierige Raubthiere.

Hund, Fuchs, Wolf; Hyäne; Katze, Löwe, Tiger; Stinkthier; Ziebethkatze.

IV. Ordnung: **Beutelthiere** (Marsupialia). Vollkommene Glieder mit verschiedener Fußbildung; Gebiß verschieden; Zitzen am Bauche in einem Beutel oder hinter einer Hautfalte; die Jungen werden unvollkommen geboren. Neuholland und America.

9. Fam. Fleischfressende oder raubthierähnliche Beutelthiere (Carnivŏra). Gebiß der Raubthiere, Eckzähne stark; Fleischnahrung. America und Australien.

Beutelhund; Beutelratte (Opossum).

10. Fam. Pflanzenfressende oder nagethierähnliche Beutelthiere (Phytophăga). $^6/_2$ Schneidez., schwache oder keine Eckzähne; Backenzähne stumpf. Pflanzennahrung; Neuholland.

Flugbeutler; Taschenthier; Känguruh.

V. Ordnung: **Nagethiere** (Glires). Vollkommene Glieder, Fuß verschieden gestaltet, mit Zehen; nur 2 Zahnarten;

Eckz. fehlen; Vorderzähne 2 in jeder Kinnlade, lang, meißelartig, gebogen; Zitzen frei am Bauche; werfen mehrmals jährlich viele nackte, blinde Junge. Leben von Vegetabilien; nagen aus Bedürfniß, um die immer fortwachsenden Vorderzähne abzuwetzen.

11. Fam. Eichhornartige (Sciurīna). Dicht behaart; Beine fast gleichlang; vorn 4, hinten 5 freie Zehen mit Krallen; Ohren, Schwanz und Pfoten dicht behaart; Augen groß; lebhafte, muntere Thiere, von Früchten lebend.

Eichhörnchen (in Wäldern, baut Nester); Siebenschläfer; Flughörnchen; Murmelthier (auf den Alpen).

12. Fam. Mäuseartige (Murīna). Dicht behaart; gleichlange Beine; Zehen frei, mit Krallen; Ohren, Schwanz und Pfoten mehr oder weniger nackt; Augen klein. Sehr verbreitet, von Früchten lebend.

Maus, Ratte; Wühlmaus (Wasserratte); Hamster; Lemming (in Skandinavien, stellt Wanderungen an); Blindmaus.

13. Fam. Schwimmfüßer (Palmipedia). Dicht behaart; gleichlange Beine; Hinterzehen mit Schwimmhäuten; Schwanz schuppig; an Gewässern; schwimmen.

Biber; Schweifbiber.

14. Fam. Hasenartige (Leporīna). Körper behaart; Hinterbeine länger; Schwanz sehr kurz oder fehlend; vorn 5, hinten 4 Zehen; furchtsame Thiere.

Hase, Kaninchen; Pfeifhase.

15. Fam. Stachelschweine (Aculeāta). Körper mit Stacheln bedeckt; von Früchten und Wurzeln lebend; Nachtthiere; graben Löcher; in warmen Ländern.

Stachelschwein (in Südeuropa).

16. Fam. Halbhufer (Subungulāta). Behaart; Beine gleichlang; vorn 4, hinten 3 Zehen mit hufartigen Nägeln; Ohren und Schwanz kurz; plump; in Südamerica, von Pflanzen lebend; Fleisch wohlschmeckend.

Meerschweinchen; Flußschwein (größtes Nagethier).

VI. Ordnung: **Zahnlückige Säugethiere** (Edentata). Vollkommene Glieder; Zehen meist verwachsen, ungleich, mit langen Krallen zum Klettern, Graben und Vertheidigen; Eck- und Vorderzähne oder alle Zähne fehlen; Zitzen an der Brust. Tropische, langsame, stumpfsinnige Thiere; von Pflanzen und Insecten lebend.

17. Fam. Faulthiere (Bradypōda). Schnauze kurz; Körper behaart, lange, zurückschlagbare Sichelkrallen; langsam,

fast nur von Baumblättern auf Bäumen lebend; in den Wäldern Südamerica's.

Faulthier, Krüppler.

18. Fam. Gürtelthiere (Cingulāta). Schnauze lang, spitz; Körper mit Gürteln; Zunge nicht weit vorstreckbar; starke, zusammengedrückte Krallen an den Vorderfüßen. In Erdhöhlen Südamerica's; von Insecten, Würmern, Früchten lebend.

Gemeines Gürtelthier (Armadill).

19. Fam. Wurmzüngler (Vermilinguia). Schnauze lang; Körper mit Schuppen oder Haaren; Zunge weit vorstreckbar. Keine Zähne; leben von Ameisen.

Ameisenfresser (in Südamerica); Schuppenthier (in Westafrica).

20. Fam. Schnabelthiere (Monotremāta). Schnauze lang, schnabelartig, mit Haut überzogen; keine Zähne; kein äußeres Ohr; nur in Neuholland.

Gem. Schnabelthier; Ameisenigel.

VII. Ordnung: **Einhufer** (Solidungŭla). Vollkommene Glieder; kein Schlüsselbein; nur eine Zehe mit Huf; in beiden Kinnladen Vorderzähne; Zahnbau nur für Pflanzennahrung. Nur eine Familie (21).

Pferd, Esel, Zebra (im mittlern Africa).

VIII. Ordnung: **Zweihufer** oder Wiederkäuer (Ruminantia oder Bisulca). Vollkommene Glieder; kein Schlüsselbein; zwei große Zehen mit Hufen umkleidet und meist noch 2 kleinere (Afterzehen); meist nur im Unterkiefer Vorderzähne; Zahnbau nur für Pflanzennahrung; vierfacher Magen; wiederkäuend. Auf der ganzen Erde mit Ausnahme Australiens; die nützlichsten Thiere für den Menschen.

22. Fam. Kameelartige (Tylopŏda). Ohne Hörner und Afterklauen; in beiden Kinnladen Eckzähne, unten 6 Schneidez., oben meist 2; in heißen Ländern.

Dromedar, Trampelthier; Lama (in Peru).

23. Fam. Abschüssige (Devexa). Stirnzapfen, von der Haut überzogen; Vorderbeine und Hals sehr lang.

Giraffe (18 Fuß hoch, in Africa, frißt Baumblätter).

24. Fam. Hohlhörner (Cavicornia). Hörner hohl, nicht abwerfbar; nur unten 8 Schneidezähne. Die unentbehrlichsten Hausthiere.

Antilope (Gemse, Gazelle); Ziege (Hausziege, Bezoarziege); Schaf; Rind (Hausochs, Büffel, Bison).

25. Fam. Hirschthiere (Cervīna). Hörner nicht hohl, periodisch abwerfbar (Geweihe); dem Weibchen häufig fehlend;

nur unten 8 Schneidezähne; schnelle, furchtsame Thiere; Hauptgegenstand der hohen Jagd.

Reh, Edelhirsch, Damhirsch, Rennthier, Elennthier; Moschusthier (in den Gebirgen Nordasiens, liefert den Moschus).

IX. Ordnung: **Vielhufer**, Dickhäuter (Multungŭla). Vollkommene Glieder; kein Schlüsselbein; 3 bis 5 Zehen, äußerlich undeutlich zu erkennen, mit Hufen; Gebiß verschieden; Haut dick, dünn behaart oder mit Borsten. Pflanzennahrung, die größten Landsäugethiere.

26. Fam. Rüsselthiere (Proboscidĕa). Die Haut mit Haaren; der Rüssel sehr lang; Stoßzähne nur im Oberkiefer; Füße 5zehig. Die größten Landsäugethiere; in der heißen Zone.

Der indische, der africanische Elephant.

27. Fam. Eigentliche Dickhäuter (Pachydermăta). Die Haut mit Haaren; der Rüssel kurz oder fehlend; keine Stoßzähne; Füße 3- bis 4zehig. Durch das Skelet und den mehrfachen Magen den Wiederkäuern ähnlich. In heißen Ländern.

Tapir; Nashorn; Nilpferd.

28. Fam. Schweine (Setigĕra). Die Haut mit Borsten; der Rüssel kurz; Eckzähne stark; Beine 4zehig, die 2 Seitenzehen höher und nach hinten gerichtet. Lieben Sumpfgegenden; wühlen mit dem Rüssel, fressen alles Genießbare.

Das Wildschwein, das Hausschwein; der Hirscheber (auf den Molukken); das Nabelschwein (Pekari).

X. Ordnung: **Ruderfüßer** oder Robben (Pinnipedia). Unvollkommene Glieder, welche bis zum Fußgelenk mit der Haut verhüllt sind; die Zehen durch derbe Schwimmhaut verbunden; Hinterfüße horizontal und nahe bei einander. Der Leib mit kurzen, fetten Haaren; alle 3 Zahnarten. Gesellige Meerthiere; schwimmen gut, kriechen schwerfällig. Eine Familie (29).

Wallroß (im Eismeer, liefert Speck, Fett, Leder, Zähne); Seehund (Phoca), Seelöwe.

XI. Ordnung: **Walle** oder Fischsäugethiere (Cetacĕa). Unvollkommene Glieder; die Vorderglieder Armflossen bildend, statt der Hinterglieder ein wagrechter Ruderschwanz. Der Leib fischähnlich; unter der fast nackten Haut eine dicke Speckschichte. Weit verbreitete Meerthiere.

30. Fam. Seekühe (Sirēnia). Zähne von verschiedener Bildung; Kopf rund; kein Spritzloch; Zitzen an der Brust. Gesellig, von Meerpflanzen lebend.

Americanische und africanische Seekuh (im atlantischen Meer der heißen Zone).

31. Fam. Delphine (Delphinodëa). Zähne gleichlang und klein, oder einer sehr lang und wagrecht; ein Spritzloch; in allen europäischen Meeren, von Seethieren lebend, räuberisch.

Delphin; Pottfisch; Narwall.

32. Fam. Wallfische (Balaenodëa). 300 bis 1000 faserige Hornplatten statt der Zähne; 2 Spritzlöcher; die größten Säugethiere; nur von kleinen Fischen und Weichthieren lebend.

Finnfisch, grönländischer und Südsee-Wallfisch.

1. Vergleiche die Vierhänder und Nagethiere! Die Einhufer und Zweihufer! Die Beutelthiere und Nagethiere! 2. Nenne die unterscheidenden Merkmale der Raubthiere und Handflügler! Der Wallthiere und Vielhufer! 3. Beschreibe die Bedeckung der Säugethiere! 4. Beschreibe die Glieder der Einhufer, der Handflügler! 5. Welche abweichende Bildung zeigen die im Wasser lebenden Säugethiere? 6. Was haben die Vierhänder Eigenthümliches in Lebensweise, Aufenthalt, Vaterland und Naturell? Was die Raubthiere? Die Zweihufer? Die Wallthiere? 2c.

II. Classe: Vögel.

Die Gestalt der Vögel ist durchgängig die Eiform. Der Körper, welcher von einer leicht abtrennbaren Haut umgeben ist, hat auf derselben zur Bedeckung Federn. Diese zeigen keine so vielfachen Umänderungen als die Haare der Säugethiere, sind aber höchst künstlich gebaut und durch Leichtigkeit, Geschmeidigkeit und Wärmehaltungsfähigkeit ausgezeichnet. Eine vollständige Feder besteht aus Stamm (Spule und Schaft), Aesten (der Fahne), Strahlen und Zasern. Alle Federn lassen sich in Contur- (Umriß-) und Flaumfedern (Dunen) unterscheiden. Diese sind sehr zart, fadenförmig; jene sind stärker, straffer, stehen meist über den Flaumen. Die Conturfedern zerfallen nach ihrer Bestimmung in Deck-, Schwung- und Steuerfedern. Die Conturfedern stehen, mit den Dunen zwischen sich, in regelmäßigen, abwechselnden Reihen und liegen nach hinten dachziegelförmig über einander. Die Federn entstehen in röhrenförmigen Gruben der Haut aus dem hier sich

absondernden Nahrungsstoffe; sie sind anfangs weich, blutig, blau, und der Kiel ist mit einer gallertartigen Masse angefüllt. Nach und nach werden die bloßen Scheiden länger, spalten sich zur Fahne, deren einzelne Strahlen durch sehr feine Häkchen unter sich zusammenhalten. Gewöhnlich einmal im Jahre, und zwar nach dem Brüten, im Herbste mausern sich die Vögel, d. h. die alten Federn fallen aus, und es erzeugen sich sogleich neue. Viele Vögel, besonders die Zugvögel, mausern sich auch noch einmal im Frühjahr. Die Flaumfedern fallen jedoch bei der Mause nie aus. Während der Mausezeit werden die Vögel mager, still und traurig. Die Farbe der Federn wechselt höchst mannigfaltig und ist bei vielen Vögeln unbeschreiblich schön, oft von dem herrlichsten Metallglanz. Meist sind die Männchen schöner als die Weibchen; jedoch bei den Raubvögeln ist es umgekehrt. Indeß ist Farbe und Schönheit nach dem Lande, der Jahreszeit und dem Alter des Vogels höchst verschieden. Damit die Federn durch die Nässe nicht leiden, so sind sie mit einer öligen Feuchtigkeit durchdrungen; auch werden sie von den Vögeln eingeölt, indem dieselben zwei an dem Schwanze liegende Fettdrüsen mit dem Schnabel drücken und die Federn bestreichen, indem sie sie durch den Schnabel ziehen.

Das Gerippe der Vögel stimmt im Allgemeinen mit dem der Säugethiere überein; doch zeigt es auch bedeutende Abweichungen von demselben, welche die Bestimmung der Vögel für den Flug anzeigen. Die Knochen sind fast alle hohl, ohne Mark und nehmen durch eigene Löcher Luft in ihre Zellen auf, welche durch häutige Canäle aus den Lungen dahin geleitet wird. Der Kopf ist klein und ruht auf der mehr senkrecht gestellten Wirbelsäule. Die Hirnschale bildet bei ausgewachsenen Vögeln eine ganz ungetheilte, knöcherne Kapsel, weil alle Schädelknochen sehr früh verwachsen. Die Kiefer sind stets ohne Zähne, bestehen aus mehrern Knochen und bilden mit ihrem nackten, hornigen Ueberzuge den Schnabel. Derselbe steht in genauer Beziehung mit der Nahrung und der Lebensweise der Vögel und ist als Familien- und Gattungskennzeichen sehr wichtig. Ober- und Unterschnabel sind beweglich. An der Wirbelsäule sind nur die Hals- und Schwanzwirbel beweglich; jener ist lang, aus 9 bis 23 und mehr, dieser kurz, aus 5—9 Wirbeln bestehend. Brust-, Bauch- und Kreuzwirbel sind unbeweglich mit einander verbunden. Das Brustbein ist groß, breit, schildförmig, mit einer erhabenen Längsleiste (Kamm) in der Mitte, und noch einen Theil der Bauchhöhle deckend; an ihm sind die starken Muskel zum Niederschlagen der Flügel. Die

Rippen haben noch Zwischenrippen. Der ganze Brustkasten ist groß, beweglich und gut geschlossen.

Als Bewegungswerkzeuge dienen die beiden Flügel und die beiden Füße; auch ist der Schwanz dabei behülflich. Die Flügel sind den Vordergliedern der Säugethiere ähnlich, aber beweglicher und zum Fluge eingerichtet. Sie bestehen aus Schulter, Oberarm, Unterarm und Handwurzel mit 2 Fingern und dem Daumen. Die Schulter hat ein schmales und sichelförmiges Schulterblatt und ein besonders ausgebildetes Schlüsselbein; jenes am Rückgrate, dieses am Brustbein fest und doch beweglich genug mit dem Rumpfe verbunden. Außerdem ist noch der Gabelknochen, als ein zweites Schlüsselbein, an dem Schulterblatte befestigt. Der Oberarm ist fast gerade und gleichlang mit dem Unterarm. An den Fingern und der Hand sitzen die stärkern Schwungfedern, meist 10, am Vorderarme die zweiter Ordnung und am Oberarm die kleineren; am Daumen sind die Afterflügel. Der Flug, dessen Geschwindigkeit und das Verhalten der Vögel während desselben ist sehr verschieden. Die Flugkraft aber ist immer sehr groß. Die Hüft- oder Beckenknochen sind mit dem Kreuzbeine verwachsen; das Becken ist nicht geschlossen, ausgenommen beim Strauß. Die Beine oder Hinterglieder bestehen aus dem sehr kurzen, dicht am Leibe liegenden Oberschenkel; aus dem Unterschenkel, der ganz oder zum Theil befiedert ist; aus dem Lauf, welcher aus der mit dem Mittelfuße in einen Knochen vereinigten Fußwurzel besteht, und aus den Zehen, deren nie mehr als 4 sind, und die vorn Krallen haben. Nach Beschaffenheit des Unterschenkels, des Laufes und der Zehen unterscheidet man: Gangbeine, Unterschenkel befiedert, und Watbeine, Unterschenkel nackt; Rennfuß mit 2 Zehen vorwärts; Lauffuß mit 3 Zehen vorwärts; Klammerfuß mit 4 Zehen vorwärts; Kletterfuß, 2 Zehen nach vorn, 2 nach hinten; Gang (Geh) fuß, die beiden äußern der 3 Vorderzehen nur am Grunde des ersten Zehengelenks verwachsen; Schreitfuß, die beiden äußern Vorderzehen bis über die Mitte verwachsen; Scharr- oder Sitzfuß, die 3 Vorderzehen mit einer kurzen Bindehaut versehen; Spaltfuß, ohne Verwachsung der Zehen; Ruderfuß, die 4 Zehen mit Schwimmhaut verbunden; Schwimmfuß, nur die 3 Vorderzehen mit Schwimmhaut verbunden; Spaltschwimmfuß, die Schwimmhäute getrennt; Fiederfuß, die Zehen mit einem ausgeschweiften Saum von Schwimmhaut. Die Form des Fußes richtet sich nach der Lebensweise und Nahrung. Auch der Schwanz kann als ein Bewegungswerkzeug betrachtet werden, das zum Steuern, Ru-

dern und beim Niederlassen gebraucht wird. Hat ein Vogel zufällig den Schwanz verloren, so fliegt er unsicher.

Die Muskel sind sehr kräftig; die Hauptmasse derselben liegt an der Brust. Alle Muskel sind lang gezogen und haben längere und festere Sehnen als bei den Säugethieren, namentlich in den Gliedern. Das Zwerchfell fehlt.

Die Nerven bilden ein Bauch- und Hirnnervensystem. Das Hirn, in das große und kleine Hirn unterschieden, ist klein, ganz glatt, die Hirnhöhle groß, das Rückenmark überwiegend. Die Vögel haben 5 Sinne. Das Gefühl wird durch die Körperhaut vermittelt. Es ist ungemein fein und bewirkt, daß die Vögel Veränderungen der Atmosphäre vorausfühlen. Der Geschmack ist stumpf; die Zunge verschiedenartig gestaltet, oft hornartig und fast nur zum Schlucken bestimmt. Der Geruch ist bei den meisten Vögeln stumpf, doch bei einigen scharf; die Nasenlöcher liegen an der Schnabelwurzel, die äußere Nase fehlt. Das äußere Ohr fehlt zwar, aber ein Gehörgang, an dessen Eingang feine Federchen stehen, führt zum innern Ohr; manche Vögel, z. B. Eulen und Singvögel hören sehr gut. Die Augen sind verhältnißmäßig groß, wenig beweglich und mit einer Nickhaut versehen. Da sie seitwärts stehen, so können die Vögel, mit Ausnahme von Strauß und Eulen, keinen Gegenstand mit beiden Augen zugleich sehen. Das Gesicht ist sehr scharf, so daß die Vögel schon aus weiter Ferne die Gegenstände erkennen. Die Vögel folgen bei ihren Verrichtungen hauptsächlich dem Sinne des Gesichts, während die Säugethiere vorzugsweise dem Geruchsinne folgen.

Die Nahrung ist verschieden, und jede Vogelart hat ihre Lieblingsspeise; manche fressen warmblütige Thiere, manche Amphibien, Fische, Insecten, Weichthiere, manche Pflanzen; viele verzehren vielerlei, und wieder andern dient alles Genießbare zur Nahrung. Die Vögel sind sehr gefräßig und können nicht lange hungern. Alle Vögel trinken Wasser, ausgenommen die Raubvögel, welche selten und nur Blut saufen. Die Verdauung geschieht schnell und wird häufig befördert durch das Verschlucken von Sand und kleinen Steinen.

Der Verdauungscanal erweitert sich bei vielen Vögeln schon vor dem Eintritt in den Rumpf zu einem sogenannten Kropf, worin das Futter vorläufig erweicht wird, z. B. bei den Körnerfressern. Sodann kommt das Futter in den Vormagen und aus diesem in den eigentlichen Magen. Der Darm ist kürzer als bei den Säugethieren, und der Mastdarm erweitert sich vor seinem Ende noch in eine Cloake (Kothgrube), in

welche auch der kalkige Urin geführt und mit dem Kothe ausgeworfen wird; Harnblase keine. Auch die Eier werden in dieselbe ausgeleert. Die Leber ist groß und liegt in der Bauchhöhle. Die Nieren sind am größten bei den Wasservögeln.

Herz und Blutgefäße sind wie bei den Säugethieren; auch ist der Blutumlauf doppelt. Dagegen ist das Blut heller roth, wärmer, nämlich 31 bis 35 Grad nach Reaumür, und bewegt sich schneller.

Die Vögel athmen Luft durch die Lungen, welche sehr locker und klein, an den hintern Rippen und an den Rückenwirbeln festgewachsen sind und mit mehrern Luftbehältern in dem Bauche, sowie mit den Höhlungen der Knochen in Verbindung stehen. Die Luftröhre ist lang, aus vollkommenen, knorpeligen Ringen gebildet und an jedem Ende mit einem Kehlkopfe versehen, von welchen der untere am meisten zur Hervorbringung der Stimme beiträgt. Die Stimme, auf welche Alter und Paarung einen großen Einfluß haben, ist höchst mannigfaltig, oft sehr angenehm und der Ausdruck von Angst, Schmerz, Freude, Zorn und andern Seelenzuständen.

Der Aufenthalt der Vögel wird besonders durch die Pflanzenwelt bestimmt; er ist bei manchen weit ausgedehnt, bei manchen aber auch wieder sehr beschränkt. Dem Wechsel der Jahreszeiten entgehen die meisten Vögel durch die Wanderungen. Man theilt die Vögel hinsichtlich ihres Winteraufenthaltes ein in Standvögel, d. h. solche, welche in derselben Gegend bleiben; in Strichvögel, d. s. solche, welche sich in ihrem Vaterlande da, wo sie Nahrung finden, einige Zeit aufhalten und dann, besonders im Spätjahre, an einen andern Ort streichen, z. B. die Zeisige, Kreuzschnäbel, Spechte und die meisten Raubvögel; in Zugvögel, d. s. solche, welche ihr Vaterland verlassen und in ferne Länder ziehen. Die Ursache dieser Ortsveränderungen liegt in der bevorstehenden ungünstigen Jahreszeit und im Mangel an Nahrung. Denn da die Vögel wegen des größern Athmungsbedürfnisses und des wärmern Blutes keinen Winterschlaf halten, so entgehen sie dadurch den Gefahren der kalten Jahreszeit. Die Wanderungen beginnen, durch einen starken Naturtrieb veranlaßt, schon zu Ende August und dauern ein Paar Monate. In dieser Zeit werden die Vögel unruhig, sammeln sich und ziehen in großen Schaaren in Länder, die dem Aequator näher liegen, oft einige hundert Meilen weit, die Schwalben z. B. bis zum Senegal. In der Regel geht die Wanderung so weit als es der Selbsterhaltungstrieb der Vögel erfordert, und jede Gattung hat ihre Bezirke,

innerhalb welcher sie ihre Wanderungen vornimmt. Diese geschehen immer im Fluge und meistens in der Frühe des Tages. In der übrigen Zeit ruhen sie aus oder suchen Nahrung. Bei ungünstiger Witterung, oder wenn sie Ueberfluß an Nahrung finden, verweilen sie oft mehrere Tage in derselben Gegend. Am Ziele ihrer Wanderungen, auf welchen sie allein durch ihre Triebe geleitet werden, angekommen, sorgen sie nur für ihre Ernährung und treten bei eintretender günstiger Jahreszeit die Reise in ihre Heimath wieder an. Die Rückkehr dauert vom März bis Ende Mai. Die Ursachen der Rückkehr mögen der Fortpflanzungstrieb und der Heimathstrieb seyn. Wunderbar ist es, wie diese Thiere bloß durch ihren Naturtrieb bei ihrer Rückkehr dieselbe Gegend, ja dasselbe Nest wieder finden.

Sobald im Frühjahre die Witterung günstiger wird, paaren sich die Vögel, und bei den meisten leben Männchen und Weibchen paarweise beisammen; jedoch gibt es auch Vögel, bei welchen ein Männchen mit mehreren Weibchen lebt, z. B. Enten, Gänse, Hühner. Sie suchen einen schicklichen Ort zum Brüten, wo sie Futter und Sicherheit für ihre Jungen leicht finden. Zu dem Ende bauen die meisten Vögel ein ordentliches und oft sehr künstliches Nest, während andere ihre Eier in natürliche oder selbstgemachte Vertiefungen in der Erde oder Mauern ohne Ordnung und Kunst legen. Die Stoffe, aus welchen das Nest gebaut wird, die Bauart und Form, sowie der Ort, wo es angelegt wird, sind höchst verschieden, aber jeder Vogelgattung eigenthümlich. Wenn das Nest fertig ist, bei dessen Bau das Männchen meist mithilft, so legt das Weibchen die Eier, entweder jeden Tag 1, oder je über den andern Tag 1. Die Zahl, Größe, Gestalt und Farbe der Eier sind bei den einzelnen Vogelgattungen höchst verschieden. Die Bestandtheile eines Vogeleies sind: die kalkige Schale, das Eihäutchen, das Eiweiß, welches klebrig, durchsichtig, flüssig ist, der Dotter, welcher flüssig, gelb, in ein Häutchen eingeschlossen ist und durch 2 zarte Bänder mit dem Eiweiß in Verbindung steht. An diesem Häutchen ist ein kleiner, milchweißer Fleck, aus welchem der junge Vogel entsteht; er heißt Keimpunct (Hahnentritt). Der Eierstock des Weibchens ist traubenförmig und sitzt unter der Mitte des Rückgrates. Bei den an ihm befindlichen Eichen bemerkt man nur das Gelbe; nach und nach reißen sie sich los, erhalten im obern Theile des Eierganges das Eiweiß, im untern Theile desselben die aus kohlensaurem Kalke bestehende Eischale.

Hat das Weibchen die bestimmte Anzahl Eier gelegt, so

beginnt das Brüten. Dasselbe wird bei den Vögeln, bei welchen ein Männchen mehrere Weibchen hat, von dem Weibchen allein vorgenommen, und das Männchen bekümmert sich weder um das Brüten noch um die Jungen. Bei den paarweise lebenden trägt das Männchen dem Weibchen entweder Futter zu, oder es brütet abwechselnd mit dem Weibchen. Die Zeit des Brütens bis zur Ausbildung des Vogels ist verschieden; auch hat die Witterung einigen Einfluß. Ein bestimmter und gleicher Wärmegrad, sowie der Zutritt der atmosphärischen Luft und etwas Feuchtigkeit sind zum Ausbrüten des Eies nothwendig. Da das Ei am Keimpunkte specifisch leichter ist, so liegt dieser zu jederzeit oben; daher die zum Brüten erforderliche Wärme stets von oben wirken muß. Der Grad der Wärme ist verschieden, und beträgt z. B. bei den Hühnereiern 28—31° R. Auch durch künstliche Wärme können Eier ausgebrütet werden. Ist das Vögelchen im Ei reif, so ritzt es die Schale, zersprengt sie vollends, indem es sich anstemmt, und schlüpft hervor, was bei den Vögeln, die bei Tage munter sind, am Tage geschieht, bei den andern des Nachts. Die aus den Eiern geschlüpften Jungen sind bei vielen Vögeln blind, nackt und der Fütterung bedürftig, während sie bei andern sehend, mit Flaum bedeckt sind und sogleich umher laufen können. Die Pflege der Jungen übernehmen bei den paarweise lebenden Vögeln Männchen und Weibchen gemeinschaftlich, und die Alten sorgen mit großer Liebe für ihre Jungen, schützen und vertheidigen sie gegen Feinde.

Die meisten Vögel schlafen des Nachts; nur wenige am Tage. Der Schlaf ist sehr leise. Der Ort zum Schlafen richtet sich nach der Art des Vogels, nach Lebensart und Jahreszeit. Viele Vögel ruhen dabei auf einem Beine, oder stehen auf beiden; andere sitzen auf einem Aste, auf der Erde, oder liegen im Neste, auf der Erde ꝛc. Die Pagageien hängen an den Füßen.

Die Reinlichkeit der Vögel ist groß; darum baden sie sich oft theils im Wasser, theils im Sande, theils im Staube. Dadurch befreien sie sich nicht allein von Schmutze, sondern auch von Milben und Insecten. Mit großer Sorgfalt bringen sie nachher die Federn wieder in Ordnung. Fehlt ihnen das Bad, so fühlen sie sich unwohl.

Es gibt gegen 8000 Arten von Vögeln; in 10 Ordnungen. Die größte Mannigfaltigkeit hat die heiße Zone.

1. Wie entstehen die Federn der Vögel. und wie lassen sich dieselben ordnen? 2. Welche Abweichungen zeigt der Kopf und die Wirbelsäule

in ihrer Bildung im Vergleich mit den Säugethieren? 3. Beschreibe die Vorderglieder nach ihren Theilen! 4. Was sind Gang- und was Watbeine? 5. Wann heißt der Fuß Kletter-, Greif-, Geh-, Stelz-, Lauf- oder Schwimmfuß? 6. Warum wandern viele Vögel, und was ist dabei besonders bemerkenswerth? 7. Worin weichen die Athmungsorgane der Vögel von denen der Säugethiere ab? 8. Beschreibe ein Vogelei nach seinen Theilen!

I. Ordnung: **Singvögel** (Passĕres). Gangbeine; Geh-, Sitz- oder Spaltfüße; Schnabel bis zur Wurzel mit hornartiger Scheide; Nasenlöcher flach gerandet, hart am Grund; am untern Kehlkopf ein Singmuskelapparat aus 1 bis 5 Paar Muskeln, daher sie singen können. Zahlreiche, gesellige, überall verbreitete, meist kleine, künstliche Nester bauende Vögel. Die Jungen nackt und blind, von den Alten im Neste gefüttert bis sie flügge sind.

1. Fam. Zahnschnäbler (Dentirostres). Der Schnabel an der Spitze etwas hakig übergreifend, meist mit einem Zahn; starke Bartborstenfedern; von Mäusen und vorzüglich von Insecten lebend.

Großer, kleiner und rothrückiger Würger; Fliegenschnäpper.

2. Fam. Pfriemenschnäbler (Subulirostres). Der Schnabel stark, fast gerade, pfriemlich, an der Spitze nicht hakig, nur leicht ausgeschnitten; schwache Bartborstenfedern. Von Beeren und Insecten lebend; die angenehmsten Sänger.

Bachstelze, Pieper, Goldamsel, Drossel (Schwarzdrossel, Misteldrossel, Singdrossel, Krammetsvogel), Graukehlchen, Nachtigall, Sprosser, Rothkehlchen, Blaukehlchen, Grasmücke, Rothschwanz, Zaunkönig.

3. Fam. Kegelschnäbler (Conirostres). Der Schnabel kegelförmig, stark, dick, gerade, an der Spitze mit schwachem Haken oder mit kleiner Kerbe. Fressen Beeren und Körner, ätzen ihre Jungen mit Insecten.

Meisen, Goldhähnchen, Lerchen, Goldammer, Finken, (Dompfaff, Haussperling, Zeisig, Stieglitz, Buchfink, Canarienvogel).

4. Fam. Raben (Corvīnae). Der Schnabel etwas gebogen, kräftig, so lang als der Kopf; Nasenlöcher theilweise mit Federn bedeckt; starke Gehfüße; lebhaft, gesellig, sehr verbreitet; leben von Insecten, Beeren, kleinen Vögeln, Aas ꝛc.; lernen Wörter nachsprechen, aber singen nicht.

Gemeiner Staar; Kuhvogel; Kolkrabe, Saat-, Raben- und Nebelkrähe, Aelster, Häher, Dohle; Paradiesvogel.

II. Ordnung: **Dünnschnäbler** (Tenuirostres). Der Schnabel bis zur Wurzel mit Hornscheide, dünn, gerade oder ahlförmig gebogen, länger als der Kopf, scharf zugespitzt; die Zunge oft weit vorstreckbar. Gangfüße. Leben von Insecten. Die Jungen nackt und blind. Eine Familie (5).

Der gemeine Baumläufer (Zunge nicht vorstreckbar, Kopf ohne Federbusch, Schwanzfedern steif); gemeiner Wiedehopf; Kolibri.

III. Ordnung: **Schwalbenvögel** (Hirundinĭdae). Der Schnabel bis zur Wurzel mit Hornscheide, kurz, dreieckig, flach, mit hakiger Spitze, weit gespalten; Flügel lang, spitz; Beine kurz, schwach, über die ganze Erde verbreitet, von Insecten lebend, die sie im Fluge haschen. Unter ihnen die einzigen Vögel, welche hie und da Winterschlaf halten. Die Jungen nackt und blind. Eine Familie (6).

Hausschwalbe; indische Schwalbe; Mauerschwalbe; Nachtschwalbe.

IV. Ordnung: **Heftzeher** (Syndactȳli). Schreitfüße mit verwachsenen Zehen; Beine kurz, schwach; der Schnabel bis zur Wurzel mit Hornscheide, stark, lang, kantig, gerade. Geschickte Fischer und Insectenfänger. Die Jungen nackt und blind. Eine Familie (7).

Der gemeine Eisvogel; der Bienenfresser.

V. Ordnung: **Klettervögel** (Scansōres). Der Schnabel bis zur Wurzel mit hornartiger Scheide, verschieden gestaltet; 2 Zehen nach vorn und 2 nach hinten; Gangbeine. Meist in warmen Gegenden; Insecten oder Früchte fressend. Die Jungen nackt und blind.

8. Fam. Spechte (Picĭdae). Schnabel gerade; Zunge wurmförmig, weit vorstreckbar, mit horniger Spitze; Schwanz kurz, steif; sehr verbreitet, in Baumlöchern nistend, nur auf Bäumen und von Insecten lebend.

Schwarzspecht, Grünspecht, Buntspecht; Wendehals.

9. Fam. Kuckuke (Cuculĭdae). Schnabel auf der Firste schwach gebogen, cylindrisch; eine Wendezehe; Flügel spitz, lang; Schwanz lang. Von Insecten lebend; nützliche Zugvögel.

Gemeiner Kuckuk; Honigkuckuk; Madenfresser.

10. Fam. Papageien (Psittacīnae). Schnabel sehr dick, kurz; der Oberkiefer hakig übergreifend, ohne Bartborsten. Zahlreiche, schöngefärbte, dickzüngige, schlechtfliegende, gutkletternde, gelehrige Vögel, innerhalb der Wendekreise; von Früchten lebend.

Blauer Ara, der weiße Kakadu, Amazonenpapagei, Sittich.

11. Fam. Großschnäbler (Rhamphastīdae). Schnabel am Rande gezähnelt, 3 mal länger als der Kopf, sehr dick und hohl; Zunge hornartig, an den Seiten zerschlissen; gern Pimentpfeffer fressend. Südamerica.

Der gemeine Pfefferfresser.

VI. Ordnung: **Raubvögel** (Rapāces). Der Schnabel an der Wurzel mit Wachshaut, kurz, Spitze stark hakig abwärts gekrümmt; Beine kräftig, mit großen gebogenen Krallen; Zunge weich; leben meist von Wirbelthieren; speien Gewölle; bauen kunstlose Nester; Junge fast nackt und blind. Im Norden öfter Zug-, im Süden immer Stand- und Strichvögel.

12. Fam. Geier (Vulturīni). Kopf und Hals nackt oder unvollkommen befiedert; Schnabel am Grunde dünner, gerade, Oberkieferspitze hakenförmig gebogen; Krallen stumpf. Feige, gesellige, träge Vögel in warmen Gegenden; meist von Aas lebend.

Aasvogel (in Aegypten), grauer Geier; Kondor (der größte fliegende Vogel); der Bartgeier.

13. Fam. Falken (Accipitrīni). Kopf und Hals dicht befiedert; Schnabel an der Wurzel dicker, kurz, von der Wurzel an gekrümmt; die Krallen scharf; die Augen seitlich ohne Federkranz; Gefieder anliegend. Muthig, vom Raube lebender Thiere sich ernährend.

Gem. Adler, Steinadler, Fischadler, der Entenstößer (Blaufuß), der Baum-, der Thurmfalke, der Habicht, Gabelweihe, gemeiner oder Mäuse-Bussard (unser gemeinster und nützlichster Raubvogel).

14. Fam. Eulen (Strigĭdae). Kopf und Hals dicht befiedert; Schnabel von der Wurzel an gekrümmt; die äußere Zehe Wendezehe; Krallen scharf; die Augen nach vorn, groß, mit einem Federkranz umgeben; Gefieder locker. Jagen in der Dämmerung und in mondhellen Nächten kleine Vögel, Mäuse, Insecten; sehr nützlich.

Großer Uhu, gemeiner Kauz, Steinkauz, Schleiereule.

VII. Ordnung: **Hühnervögel** (Gallīnae). Schnabelgrund hart oder weich; Oberkiefer gewölbt, kuppenförmig, meist übergreifend; Gangbeine kurz; die Hinterzehe meist höher eingelenkt; die 3 Vorderzehen meist mit Bindehäuten; die Flügel lang oder kurz. Meist von Körnern lebend; die nützlichsten Vögel durch Eier und Fleisch.

15. Fam. Tauben (Columbae). Schnabelgrund weich; Hinterzehe in gleicher Höhe eingelenkt, die Vorderzehen ohne

Bindehaut, Flügel lang und spitzig; trinken saugend, ätzen ihre Jungen aus dem Kropfe; leben paarweise.

Ringeltaube, Haustaube, Turteltaube, Wandertaube.

16. Fam. Hühner (Phasianīdae). Kopf und Wangen nackt und mit fleischigen Auswüchsen versehen; Flügel kurz; Sporn; polygamisch lebend; trinken schöpfend; die meisten aus Asien stammend.

Haushuhn; Perlhuhn; Fasan; Pfau; Truthuhn.

17. Fam. Feldhühner (Tetraonīdae). Schnabel kurz, stark, an der Wurzel nackt; Flügel kurz; Kopf und Hals befiedert; ohne Sporn; nur paarweise; Gegenstand der Jagd.

Auerhuhn, Birkhuhn, Haselhuhn; gemeines Rebhuhn, Wachtel.

VIII. Ordnung: **Laufvögel** (Cursōres). Watbeine lang, stark, zum Laufen; Fuß 2- bis 4zehig; Flügel ohne steife Schwingen, daher zum Fliegen untauglich. Die größten Vögel, in weiten Ebenen, trocknen Steppen und Wüsten heißer Länder, entfernt von Waldungen, laufen sehr schnell; Pflanzennahrung. Eine Familie (18).

Africanischer Strauß; americanischer Strauß (dreizehig); indischer Casuar.

IX. Ordnung: **Sumpf- oder Watvögel** (Grallatōres). Watbeine sind lang oder länger als der Rumpf; der Lauf dünn, lang; die 3 Vorderzehen am Grunde mit einer Art Schwimmhaut; Schnabel meist lang, immer mit Wachshaut; der Schwanz kurz; leben in allen Zonen in Sumpfgegenden, meist von Wasserthieren.

19. Fam. Hühnerstelzen (Alectorīdes). Schnabel wie bei den Hühnern mit gewölbter Kuppe; sehr lange, dünne Läufe; Zehen ohne Schwimmhäute; in sumpfigen Gegenden oder trocknen Ebenen.

Der große Trappe; Wehrvogel; Trompetenvogel.

20. Fam. Wasserhühner (Rallīdae). Schnabel kurz, stark zusammengedrückt; die langen Zehen mit Hautlappen oder schmalen Hautsäumen; tauchen und schwimmen geschickt; an und auf Gewässern. Nahrung Insecten, Larven, Wasserlinsen und Wasserfäden.

Bläßhuhn; grünfüßiges Rohrhuhn; Wasserralle, Wachtelkönig.

21. Fam. Regenpfeifer oder Strandläufer (Charadriădae). Schnabel kaum länger als der Kopf, am Grunde weich, vom Kopfe abgeschnürt; Stirn kugelig, gewölbt. Laufen und fliegen gut; an Gewässern, von Insecten und Würmern lebend.

Kiebitz; Kampfhahn; Goldregenpfeifer.

22. Fam. Schnepfenvögel (Scolopacīdae). Schnabel immer länger als der Kopf, dünn, weich, biegsam, vom Kopfe abgeschnürt; Stirn nach oben verschmälert. Leben an Gewässern und Sümpfen von Insecten, Würmern, Weichthieren. Im Norden Zugvögel; streichen des Morgens und Abends. Fleisch und Schnepfendreck (meist Eingeweidewürmer) als Leckerbissen geschätzt.

Waldschnepfe, Heerschnepfe (Bekassine), Moorschnepfe.

23. Fam. Reihervögel (Herodii). Schnabel an der Wurzel hart, nicht abgeschnürt, sondern so hoch und breit als der Kopf, immer länger als der Kopf; Hals und Beine lang und dünn. In wasserreichen Gegenden von Fischen, Amphibien und andern Thieren lebend.

Reiher; Kranich; Storch; Ibis; Löffelreiher; Flamingo.

X. Ordnung: **Schwimmvögel** (Natatōres). Watbeine immer kürzer als der Rumpf, außerhalb der Körpermitte nach hinten; Zehen mit Schwimmhäuten oder Hautlappen; Schnabel verschieden, meist mit Wachshaut; an oder auf dem Wasser lebend. Gute Schwimmer und Taucher. Durch Eier, Fleisch und Federn nützlich.

24. Enten (Anatīdae). Schnabel kaum länger als der Kopf, am Ende mit stumpfem Nagel, an den Rändern mit Blättchen von knorpeliger Masse (Querlamellen) besetzt, von einer empfindlichen Haut bekleidet; Hinterzehe frei. In allen Zonen von Würmern und Pflanzen lebend.

Gans; Schwan; Ente; Eiderente; Sägetaucher.

25. Fam. Pelicane (Pelicanīdae). Schnabel ohne Querlamellen, mit spitzem Nagel; Nasenlöcher nur schmale Spalten. Hinterzehe nach vorn und mit in die allgemeine Schwimmhaut aufgenommen. In heißen Ländern von Fischen lebend.

Pelican; Fregattvogel; Seerabe; weißer Tölpel.

26. Fam. Mövenvögel (Larīdae). Schnabel ohne Querlamellen; Nasenlöcher sich seitlich in freistehende Gruben oder in Röhren öffnend. Flügel und Schwanz lang; Schwimmfüße kurz und stark. Von Fischen und Weichthieren lebend; sehr gefräßig.

Scheerenschnabel; Seeschwalbe; Möve; Sturmvogel (die Nasenlöcher in Röhren).

27. Fam. Taucher (Colymbīdae). Schnabel gerade, ohne Querlamellen; Flügel und Schwanz kurz, oder letzterer fehlt ganz; Hinterzehe mit breit herabhängendem Saume. Leben

fast nur auf dem Wasser; tauchen und schwimmen sehr geschickt, gehen aber schlecht. Der auf Brutstätten einiger angehäufte Dünger ist der Guano.

Steißfuß; Seetaucher; Fettaucher; Papageitaucher.

1. Vergleiche die Singvögel und Dünnschnäbler, die Schwalbenvögel und Klettervögel, die Hühnervögel und Laufvögel! 2. Gib die Beschreibung jeder Ordnung in vollständigen Sätzen wieder! 3. Stelle sämmtliche Familien der Vögel tabellarisch zusammen!

III. Classe: **Amphibien.**

Die äußere Gestalt ist sehr verschieden, doch der Körper am meisten walzenförmig und vom Rücken gegen den Bauch zusammengedrückt. Die Bedeckung eine nackte oder warzige Haut, oder leder- und hornartige Schuppen und Schienen, oder knöcherne Schilder auf einer ablösbaren Haut. Die meisten Amphibien häuten sich im Frühjahr; die froschähnlichen meist auch noch mehrmals während des Sommers. Die Farben bei vielen sehr schön.

Das Skelet ist aus Knochen gebildet, welche ohne Markhöhlen sind; allein es weicht in seiner Form mannigfaltig von dem der vorigen Thierclassen ab, und die einzelnen Knochen desselben sind weniger verwachsen. Die Hirnschale nicht gewölbt, sondern niedergedrückt und platt, dabei klein. Die Unterkieferäste bei den Schlangen und Lurchen durch Bänder verbunden. Die Wirbelsäule aus vielen einzelnen Wirbeln, bei manchen Schlangen aus 300. Der Hals sehr kurz, dick und wenig biegsam. Der Schwanz bei manchen lang. Die Rippen verschieden. Bei den Schildkröten sind sie breit und bilden mit den Rücken- und Lendenwirbeln den Rückenschild, welcher sich an das breite, zum Bauchschild gewordene Brustbein anschließt. Bei den Eidechsen schließen sich die Rippen als ächte an das sehr schmale Brustbein an; den Schlangen fehlt das Brustbein und die Rippen sind falsche; den Fröschen und Kröten fehlen selbst die Rippen. Brust und Bauch nicht von einander zu unterscheiden; das Zwerchfell fehlt. Die Knochen der Glieder, deren gewöhnlich 2 Paar, sind im Wesentlichen dieselben wie bei den Säugethieren; doch fehlen den Schlangen alle Glieder.

Die Muskelmasse wegen der geringen Blutmenge und

wegen der Schwäche des Athmens hellfarbig und gallertartig. Die Muskel sind einfacher, mehr in einzelne Fasern zerlegt, daher zahlreicher; manche verkümmern, andere werden um so stärker ausgebildet.

Die Amphibien haben die beiden Nervensysteme, aber dieselben werden einfacher. Das Hirn sehr klein, einfach, den Hirnschädel nicht ausfüllend und von dem Rückenmark an Masse übertroffen. Wegen der Größe des Rückenmarks ist das vegetative Leben ausgezeichneter und zäher als das thierische. Die Sinne sind alle nur schwach entwickelt, und die Sinneswerkzeuge nehmen in ihrer Zusammengesetztheit ab. Die Augen seitlich, rund, hervorstehend, klein, mit Augenliedern versehen, deren oberes und die Nickhaut das Auge bedecken können. Die Ohren ganz nach hinten am Kopfe, ohne Ohrmuschel und meist auch ohne Gehörgang. Die Nase erhebt sich nicht über die Fläche des Gesichtes und öffnet sich vorn in der unbeweglichen Oberlippe durch 2 Nasenlöcher. Die Zunge gewöhnlich schmal, lang, spitz, oft zweispitzig.

Die Nahrung besteht meist in lebenden Thieren, die aber nicht gekaut werden können, sondern ganz verschluckt werden müssen; nur wenige Schildkröten fressen Pflanzen. Das Maul quer und weit gespalten und in den Kinnladen und am Gaumen mit hohlen, kegelförmigen und spitzen Zähnen, zum Festhalten der Beute, aber nicht zum Zermalmen; doch fehlen den Schildkröten und Kröten die Zähne. Schlund und Speiseröhre bei vielen sehr erweiterbar; der Magen sehr einfach, oft nur eine Erweiterung der Speiseröhre; der Darm kurz und wenig gewunden. Die Verdauung langsam, und die Amphibien können lange fasten; Schlangen und Frösche mehrere Monate. Die Amphibien saufen nicht, wie die Thiere der beiden ersten Classen, sondern sie saugen blos durch die Körperhaut, besonders am Bauche, die Feuchtigkeit, welche zum Leben erforderlich ist, ein.

Die Gefäße einfach; das Herz klein, nur 1 Herzkammer und 2 oder 1 Vorkammer; auch die Adern sind kleiner und in geringerer Anzahl vorhanden, als bei den warmblütigen Thieren. Die Blutmenge nur gering; das Blut dunkelroth, bewegt sich langsam und besitzt wegen der unvollkommenen Athmung nur eine Wärme von 4 bis 5° R. Der Kreislauf einfach; denn die aus der Herzkammer kommende Ader theilt sich und führt einen Theil des Blutes in den Körper, während der andere in die Lungen geht. Ebenso vereinigen sich die aus dem Körper und den Lungen kommenden Adern vor der Vorkammer wieder.

Die Athmungsorgane einfache, häutige, sackförmige Lungen; nur die Nackthäuter athmen in der Jugend durch Kiemen. Dem Kehlkopf fehlt der Kehldeckel; die Lungen darmähnlich und weitzellig und reichen bis in die Bauchhöhle hinein. Die Amphibien athmen Luft durch die Nase ein; aber das Athmen ist gering, geschieht unregelmäßig und kann selbst längere Zeit ganz unterbrochen werden. Die meisten Amphibien sind stumm, obgleich sie durch Lungen athmen; doch haben auch manche, wie die Frösche, eine sehr laute Stimme.

Der Aufenthalt meistens an feuchten, schattigen, doch warmen Orten; doch leben auch viele blos im Wasser, andere nur auf dem trocknen Lande. Die meisten und größten Amphibien kommen in heißen Ländern vor; auch werden sie dort durch ihre Größe und ihr Gift am meisten gefährlich. Eines regelmäßigen täglichen Schlafes bedürfen diese Thiere nicht; dagegen verfallen alle in einen jährlichen Winterschlaf, der durch den Wechsel der äußern Temperatur verursacht wird. Während dieser Zeit liegen sie in ihren Schlupfwinkeln erstarrt, das Blut bewegt sich nur langsam, und das Athmen scheint ganz aufzuhören. Die eintretende wärmere Jahreszeit weckt sie wieder. Frösche und Kröten können sehr lange in diesem Schlafe erhalten werden (in Felsen, Baumstämmen), bis die äußere Luft die Lebensthätigkeit wieder weckt.

Sobald die Amphibien, nach dem Erwachen aus dem Winterschlafe, sich gehäutet haben, beginnt die Sorge für die Fortpflanzung. Fast alle legen Eier, und nur einige Schlangenarten gebären lebendige Junge, obgleich das Junge noch in der Eihaut eingeschlossen ist und diese erst außerhalb des Leibes platzt. Die Eier der Eidechsen, Schildkröten und Schlangen sind länglichrund, die der Schildkröten mit kalkiger, die der Eidechsen und Schlangen mit lederartiger und biegsamer Schale umgeben; die Eier der Lurche klein, von einer gallertartigen Masse umgeben, und heißen Laich. Die Zahl der Eier sehr groß, indem Schlangen 30—50, Frösche gegen 1200 legen. Der Ort verschieden: Wasser, Sand, Misthaufen 2c. Die Sonnenwärme brütet die Eier aus; die Alten bekümmern sich um die Jungen nicht. Die Lurche, welche im Wasser auskriechen, erleiden eine Verwandlung, indem sich die Kiemen und der Schwanz verlieren und die in der Jugend fehlenden Lungen und Glieder wachsen.

Diese Thiere wachsen sehr langsam und werden alt; sie haben ein zähes Leben und ersetzen verstümmelte Theile des Leibes wieder. Ueber 1500 Arten in 4 Ordnungen.

1. Welche Abweichungen bietet das Gerippe der Amphibien dar im Vergleich mit dem der Säugethiere? 2. Welche Verschiedenheiten kommen bei den Amphibien vor hinsichtlich der Rippen und des Brustbeins? 3. Beschreibe das Blut und dessen Umlauf! 4. Vergleiche die Athmungsorgane und das Athmen der Amphibien mit denen der Säugethiere!

I. Ordnung: **Schildkröten** (Testudināta). Der Leib kurz, breit, von einem Knochenpanzer bedeckt, welcher mit Hornplatten oder Lederhaut überzogen ist und, mit den Rippen und der Wirbelsäule verwachsen, fast den ganzen Körper einschließt. Kiefer zahnlos; 4 kurze Beine; keine Verwandlung. Langsam, von Pflanzen oder kleinen Thieren sich nährend; im Meer, in Flüssen, auf dem Lande, vorzüglich warmer Länder. Die Weibchen legen ihre Eier mit kalkiger Pergamentschale in selbstgegrabene Löcher in den Sand. Wachsen langsam, haben ein zähes Leben.

1. Fam. Landschildkröten (Chersīnae). Vorder- und Hinterbeine gleichlang; die Zehen unbeweglich, bis an die Nägel verwachsen; Kopf und Beine vollständig unter den Schild zurückziehbar. Leben auf dem Lande.

Geometrische Schildkröte, griechische Schildkröte.

2. Fam. Flußschildkröten (Emydae). Vorder- und Hinterbeine gleichlang; die Zehen durch Schwimmhaut verbunden, beweglich; Kopf und Beine nur wenig oder gar nicht zurückziehbar. In süßem Wasser.

Die europäische Flußschildkröte, die Dosenschildkröte.

3. Fam. Seeschildkröten (Chelōnae). Vorderbeine länger als die Hinterbeine; die Zehen nagellos, durch eine Haut zu flossenförmigen Ruderfüßen verbunden. In den Meeren der heißen Zone; von Seepflanzen lebend.

Lederschildkröte, Riesenschildkröte, ächte Carettschildkröte.

II. Ordnung: **Eidechsen** (Saurĭa). Leib lang, spindel- oder walzenförmig, mit Schuppen oder Schildern; 4 Beine, selten 2 oder keine. Rippen beweglich, am Brustbein; Kiefern mit Zähnen; Unterkieferbogen vorn verwachsen. Meist Augenlieder.

4. Fam. Panzereidechsen (Loricāta). Leib oben mit Panzerschildern (d. h. Knochentäfelchen); 4 Beine; Hinterfüße mit Schwimmhäuten; Zunge kurz, an der Unterfläche festgewachsen; Ohren mit Klappen verschließbar; keine Lippen. Ohne Verwandlung. Große, raubgierige Thiere, im süßen Wasser, aber auch auf dem Lande; von Säugethieren lebend.

Krokodil, Gavial (im Ganges), Alligator (America).

5. Fam. Schuppeneidechsen (Squamāta). Leib mit Schuppen, selten mit Warzen bedeckt; vollkommen oder unvollkommen entwickelte Beine; Zunge beweglich, oft gespalten, oder am Ende verdickt; keine Ohrklappen, aber Lippen. Meist kleine sehr lebhafte Thiere, von Insecten und Würmern auf der Erde oder auf Bäumen lebend.

Warneidechse (in America), gemeine braune, grüne oder Perleidechse, Chamäleon, grüner Drache, Basilisk.

6. Fam. Schlangeneidechsen (Scinci). Leib schlangenähnlich, mit glatten Spindelschuppen bekleidet; Zunge kurz, vorn ausgeschnitten; keine Beine. Schwanz bricht leicht ab. Von Insecten und Regenwürmern lebend.

Skink, Blindschleiche.

III. Ordnung: **Schlangen** (Serpentes). Leib langgestreckt, drehrund. Beine, Augenlieder, Brustbein und Trommelfell fehlen; Kopf mit Schildern, Leib mit Schuppen bedeckt. Kinnladen mit eingewachsenen Zähnen; die Aeste des Unterkiefers vorn nur durch ein elastisches Band verbunden. Ohne Verwandlung. Fast über die ganze Erde verbreitet. Die kleinern von Insecten und Würmern, die größern von Vögeln, Säugethieren 2c. lebend.

7. Fam. Stummelfüßer (Peropŏdes). Leib oben mit Schuppen, an der Unterseite mit Schildern, in der Nähe des Afters unausgebildete Hinterfüße. Sehr große, giftlose Schlangen; Nahrung größere Säugethiere und Vögel; meist in heißen Ländern.

Die gem. Riesenschlange, der getiegerte Schlinger.

8. Fam. Nattern (Colubrīni). Auf der Schnauze, dem Scheitel und an der Kinnfurche kleine Schilder; ungefurchte Zähne; unter dem Schwanze paarweis gestellte Schilder; kein Ansatz von Hinterfüßen.

Ringelnatter, glatte Natter.

9. Fam. Ottern oder Giftschlangen (Viperīni). Im Oberkiefer Giftdrüsen und hohle Giftzähne; Kopf nach hinten sehr breit. Leben theils im Meere, theils in Wäldern. Ihr Biß oft tödlich.

Die gemeine oder Kreuzotter, die Brillenschlange (in Indien), die Klapperschlange (in Südamerica), die Seeschlange.

IV. Ordnung: **Lurche** (Batrachĭa). Der Leib langgestreckt oder kurz, immer nackt, glatt oder warzig, mit schleimiger Haut; 4, 2 oder keine Beine; keine Rippen. Die Jungen bestehen eine Verwandlung, schlüpfen im Wasser aus, sind fisch-

ähnlich, athmen Wasser durch äußerliche Kiemen, erhalten später Beine und Lungen.

10. Fam. Froschlurche (Ecaudāta). Körper kurz, breit, vierbeinig, schwanzlos; leben beständig im Wasser oder auch auf dem Lande. Fressen Insecten, auch wohl Fischlaich. Haben eine laute Stimme.

Pipa, Laubfrosch, grüner und brauner Frosch, Feuerkröte, Knoblauchskröte, gemeine und Kreuzkröte.

11. Fam. Schwanzlurche (Caudāta). Körper eidechsenartig, langgeschwänzt, meist vierbeinig. Im Wasser oder an feuchten Orten von Insecten lebend.

Erdmolch, Wassermolch, Olm.

1. Gib die Beschreibung jeder Ordnung in vollständigen Sätzen! 2. Stelle die Familien der Amphibien tabellarisch zusammen! 3. Vergleiche die Lurche und Schildkröten! 4. Welche unterscheidenden Merkmale haben Schlangen und Eidechsen?

IV. Classe: Fische.

Die Gestalt im Allgemeinen elliptisch, von den Seiten zusammengedrückt; doch wechselt sie außerordentlich, obgleich allgemein der Körper in seinen Theilen einem Schiffe vergleichbar ist. Den Körper umgibt eine abtrennbare Haut, allermeist mit knochenartigen Schuppen bedeckt. Bei manchen Fischen sind diese Schuppen stark verknöchert und bilden Schilder, wie beim Stör; nur wenige haben eine nackte Haut. Ueber diesen Bedeckungen haben alle Fische eine durchsichtige Schleimdecke, welche sich aus dem vom Körper abgesonderten Schleime bildet, den Körper schlüpfrig macht und ihn gegen das Eindringen des Wassers, sowie gegen Verletzungen schützt. Meistens glänzen die Fische in lebhaften und schönen Farben, besonders in heißen Ländern.

Das Gerippe weicht vielfältig von dem der andern Thiere ab. Es ist biegsamer, verliert an Festigkeit und ist entweder bloß knorpelig, oder mehr verknöchert: jenes, wenn sich die Kalkerde nur körnig absondert; dieses, wenn sie sich faserig absetzt. Die Knochenmasse selbst hat zwar Fett in sich, aber die Markhöhlen fehlen. Die Knochen werden unterschieden in Knochen des Kopfes, der Athmewerkzeuge, des Rumpfes, des Schwanzes und der Glieder. Die Kopfknochen sind außeror-

deutlich zerfallen und verschieden in Gestalt und Zahl. Die Schädelhöhle klein, plattgedrückt und unmittelbar mit dem Rumpfe verbunden, denn der Hals fehlt. Die Schädelknochen sehr dünn. Die Kinnladen sehr vorgestreckt. Die Oberkinnlade aus den Oberkiefer- und den Zwischenkieferknochen; die Unterkinnlade aus 2 Knochen auf jeder Seite. Die beiden Kiemenhöhlen können als Brusthöhle angesehen werden, liegen unmittelbar unter der Grundfläche des Schädels und enthalten den zum Athmen dienenden Apparat. Dieser besteht aus dem Zungenbein und den 4 Kiemenbögen mit den Kiemenstrahlen, woran die Kiemenblätter angeheftet sind, welche die Stelle der Lungen vertreten. Bei den meisten Fischen werden die Kiemenhöhlen nach außen durch die knochenartigen Kiemendeckel und Vorkiemendeckel bedeckt, welche sich klappenartig öffnen und schließen.

Die Wirbelsäule besteht nur aus Rückenwirbeln und Schwanzwirbeln, in großer Anzahl; jene haben nach oben gewöhnlich lange Dornfortsätze, diese aber nach oben und unten. Die Beweglichkeit gering; nur Seitenbewegung gestattet. Die Rippen oder Gräten nur Bauchrippen; sie hängen mit den Wirbeln zusammen; nur wenig beweglich, nie durch ein Brustbein verbunden. Auch zwischen den benachbarten Muskelfasern liegen kleinere, gabelförmige Gräten, welche mit dem übrigen Knochengerüste in keinem Zusammenhange stehen, aber doch auch zur Stütze der Muskel dienen, und um so zahlreicher auftreten, je zärteres Fleisch ein Fisch hat.

Die Bewegungswerkzeuge sind F l o s s e n, d. h. Häute, welche zwischen langen, dünnen Knochen, den S t r a h l e n, ausgespannt sind und durch eigene Muskel regiert werden. Sie stehen entweder einzeln am Rande des Leibes und heißen alsdann S t e u e r f l o s s e n, wie die Rücken-, After- und Schwanzflossen; oder sie stehen paarweise an den Seiten des Leibes und vertreten die Glieder und heißen dann G l i e d e r- oder R u d e r f l o s s e n, wie die Brust- und Bauchflossen. Sind die Knochenstrahlen gegliedert (aus vielen kleinen Theilen zusammengesetzt) und ästig getheilt, so heißen die Flossen W e i c h f l o s s e n; sind die Knochenstrahlen dagegen ohne Gelenke, hart, spitzig und stachelig, so werden sie S t a c h e l f l o s s e n genannt. Die Brustflossen entsprechen den Vordergliedern und sind auf besondern Schulterknochen beweglich. Die Bauchflossen entsprechen den Hintergliedern und sind bald am Bauche, bald unter, bald vor den Brustflossen angeheftet. Flossen ohne Strahlen heißen F e t t- oder f a l s c h e F l o s s e n.

Die Muskel umgeben das Gerippe und sind an demselben und an der Haut angeheftet; weich, gallertartig, weißlich. Sie faulen schnell, und ihr Geruch ist dann viel unausstehlicher als bei denen anderer Thiere.

Die Fische haben Hirn, Rückenmark und Nerven; aber das Hirn ist sehr klein und einfach, nur aus 3 Knoten bestehend und füllt die Hirnhöhle nicht aus. Auch die Nerven einfacher als bei den andern Wirbelthieren. Die Sinne alle nur schwach entwickelt, und die Sinnesorgane einfach. Zum Tasten dienen die Bauchseite, die Lippen und die Bartfäden. Die Zunge knorpelig, unbeweglich, mit einer unempfindlichen Haut überzogen und oft mit Zähnen besetzt, ohne deutlichen Geschmack. Nur Nasenlöcher als Gruben, welche mit der Riechhaut ausgekleidet sind. Das äußere Ohr mit der Ohröffnung fehlt, und das ganze Ohr ist fast nur aus dem häutigen Labyrinthe gebildet, mit der Schwimmblase in Verbindung. Die Augen meist groß, vorn abgeplattet, unbeweglich, ohne Augenlieder, von der Körperhaut überzogen.

Die Nahrung der Fische ist sehr mannigfaltig, meistens aber in Thierstoffen bestehend. Nur wenige verzehren Wasserpflanzen, Schlamm und Unrath. Die Gefräßigkeit bei vielen sehr groß. Das Maul aus zwei beweglichen Kinnladen mit Lippen bestehend, zuweilen in einen Rüssel verlängert. Die Zähne, welche viele Fische haben, nur angewachsen und daher auch nur zum Ergreifen und Festhalten: sie sitzen unregelmäßig, auch in doppelten Reihen, bald in den Kinnladen, bald am Gaumen, bald auf der Zunge, bald am Schlunde und sind oft beweglich. Der Magen bildet eine einfache Höhle; der Darm kurz; der After stets hinter den Bauchflossen, aber an sehr verschiedenen Stellen. Die Verdauung kräftig, so daß fast nichts unverdaulich ist.

Alle Fische athmen Wasser. Die Athmewerkzeuge bestehen in den Kiemen, am Hinterkopf und an bogenförmige Knochen befestigt. Sie sind blätterig oder faserig, meist kammförmige, oder auch büschel- oder beutelförmige Organe, die nur bei den Knorpelfischen mit ihren äußern Rändern an die Haut befestigt und also nach innen gekehrt sind. Bei allen andern Fischen liegen die Kiemen frei nach außen gerichtet. Die Kiemen sind stets aus feinen Blut- und Luftgefäßen gewebt und hängen in den Kiemenhöhlen, welche bei den meisten Fischen durch die Kiemendeckel und die Kiemenhaut geschlossen werden können. Beim Athmen dringt das Wasser durch den Mund ein, gelangt in die Kiemenhöhlen, strömt über die Kiemen und geht hinten

durch die Kiemenöffnung heraus. Das Wasser muß, wenn es zum Athmen für die Fische tauglich bleiben soll, mit der Atmosphäre in Verbindung stehen, und darf durch Athmen nicht verdorben worden seyn, weil die dem Wasser beigemischte Luft in den Kiemen dem Blute beigemengt wird.

Sehr viele Fische haben eine Schwimmblase, welche als ein häutiger Sack unter der Wirbelsäule liegt und mit dem Magen und den Gehörorganen in Verbindung steht. Sie enthält Luft, kann gefüllt und geleert werden und soll sowohl zum Ausathmen, als zum Auf- und Untertauchen dienen.

Die Gefäße einfach. Das Herz unter dem Kopfe in der Kehlgegend; es ist sehr klein, hat einen zarten Herzbeutel und besteht aus einer Herzkammer und einer Vorkammer, jede mit einer Oeffnung nach außen. Das Blut roth und nur wenig wärmer als das Wasser, in dem der Fisch lebt. Seine Bewegung langsam und sein Umlauf einfach. Von der Herzkammer geht eine Pulsader aus und in 2 Aesten zu den Kiemen, wo sie sich in feine Haargefäße zertheilt; sie führt das Blut in die Kiemen. Durch Vereinigung dieser feinen Zweige bildet sich auf jeder Seite eine Kiemenblutader, durch welche das Blut, nachdem es dem Einflusse des Wassers ausgesetzt war, zu der großen Pulsader längs des Rückens geleitet wird, durch deren Verzweigung es zu allen Organen gelangt. Die Blutadern des Körpers vereinigen sich wieder zu einer großen Blutader, welche das Blut aus dem Körper in das Herz führt, damit es von hier auf's neue in die Kiemen gelangt.

Der Aufenthalt der Fische ist das Wasser; außerhalb desselben sterben sie in kurzer Zeit; sie ersticken, weil die Blättchen der Kiemen zusammenfallen und vertrocknen, also ihre Function nicht mehr verrichten können. Entweder leben sie im Meere, oder im süßen Wasser. Viele unternehmen große Wanderungen, besonders zur Laichzeit gehen sie die Flüsse aufwärts. Einen täglichen Schlaf scheinen sie nicht zu haben; vielmehr ist es ein bloßes Ausruhen. Dagegen halten viele im Schlamme, unter Steinen, einzeln oder in Haufen eine Art Winterschlaf.

Fast alle Fische legen Eier, welche durch die Sonnenwärme ausgebrütet werden; nur wenige, wie z. B. der Hai und die Aalmutter, gebären lebendige Junge. Die ungelegten Eier heißen Rogen und das Weibchen Rogner; die gelegten Eier werden Laich genannt. Die Männchen führen den Namen Milchner und begleiten die Weibchen zur Zeit, wenn diese Eier legen. Die Zeit des Laichens ist verschieden: im Früh-

linge, Sommer oder Herbste. Die meisten Fische suchen seichte Stellen am Ufer, kommen deßhalb vom Grunde der Gewässer an die Oberfläche oder unternehmen große Reisen, um die Eier an Gras, Wurzeln u. dergl. abzusetzen. Die Männchen gießen dann die Milch (Samen) darüber und befruchten sie. Auf solche Weise hat man auch in neuer Zeit Lachsforellen und andere Fischarten künstlich vermehrt. Die Eier sind verhältnißmäßig sehr klein, dabei rund und in eine klebrige, gallertartige, durchsichtige Masse eingehüllt. Ihre Menge ist bei den meisten Fischen erstaunlich groß und soll z. B. bei einem Stockfisch mehrere Millionen betragen. In der ersten Zeit ihres Lebens wachsen die Fische sehr schnell, nachher um so langsamer, weßhalb man auf ein hohes Alter schließt. Die Größe ist höchst verschieden; manche Fische werden nur wenige Zoll lang, während andere eine Länge von mehr als 40 Fuß erreichen können.

Es gibt gegen 8000 Arten von Fischen; in 8 Ordnungen.

1. Beschreibe die Einrichtung des Athmungsapparates der Fische! 2. Was kannst du über das Athmen der Fische sagen? 3. Welche abweichende Bildung zeigen die Fische in der Gestalt, der Bedeckung und den Gliedern im Vergleich mit den Vögeln?

I. Ordnung: **Bauchflosser** (Abdomināles). Skelet knochig; Rückenflosse mit gegliederten, ästig getheilten und biegsamen Strahlen. Bauchflossen am Bauche hinter den Brustflossen. Dazu gehören unsere meisten Süßwasserfische.

1. Fam. Lachse (Salmōnes). Leib elliptisch, mit Schuppen; nur Eine Rückenflosse, über dem After eine kleine Fettflosse; Kinnladen mit vielen Zähnen. Räuberische Meer- und Süßwasserfische.

Lachs, Lachsforelle, Alpenforelle, Stint (Alander).

2. Fam. Häringe (Clupeacĕi). Nur 1 Rückenflosse mitten auf dem Rücken, keine Fettflosse; Leib elliptisch, mit Schuppen. Meerfische.

Gem. Häring, Sardelle, Anschovi.

3. Fam. Hechte (Esocīni). Leib mehr walzig, etwas zusammengedrückt, beschuppt; im Zwischenkiefer der Oberkinnlade Zähne; großes Maul; die Rückenflosse weit hinten über der Afterflosse. Gefräßige Raubfische im Meer- und Süßwasser.

Gem. Hecht, Hornhecht, Flugfisch.

4. Fam. Weißfische (Cyprinoidĕi). Mit Schuppen bedeckt; nur 1 Rückenflosse, keine Fettflosse; kleines Maul;

Zähne am Schlundknochen. Süßwasserfische. Wohlschmeckendes Fleisch.

Gem. Karpfen, Karausche, Goldfisch, Barbe, Schleihe, Ellritze, Schmerl.

5. Fam. Welse (Silurini). Haut nackt; am Maule lange Bartfäden an beiden Kinnladen. Starke, im Schlamme auf kleine Fische lauernde Räuber, in Flüssen.

Gem. Wels, Zitterwels (im nördlichen Africa).

II. Ordnung: **Brustflosser** (Thoracici). Das Skelet knochig; Körperhaut mit Schuppen. Die Rückenflosse ganz oder zum Theil mit ungegliederten Stachelstrahlen, welche zuweilen ganz freie Stachel ohne Hautverbindung bilden. Die Bauchflossen unter den Brustflossen oder dicht in der Nähe vor oder hinter denselben. Artenreiche Ordnung; die meisten in wärmern Meeren.

6. Fam. Barsche (Percacei). Leib elliptisch; Schuppen rauh; Kopf gepanzert; zahlreiche Zähne in den Kiefern und am Gaumen. Die meisten im Meere der heißen Zone. Schmackhaftes Fleisch.

Flußbarsch, gem. Seebarsch, Sander (in Flüssen und Seen Deutschlands), Kaulbarsch (Schroll), gem. Seebarbe.

7. Fam. Makrelen oder Thunfische (Scombrini). Leib verschiedengestaltig; die Haut klein- und glattschuppig. Meerbewohner.

Makrele, Thunfisch, Schwertfisch.

8. Fam. Panzerwangen (Trigloidei). Kopf mit großen, meist rauhen Wangenknochen; Körper mit Schuppen oder Schildern; die Bauchflossen fast zwischen den Brustflossen. Die meisten im Meere.

Knurrhahn, gem. Stichling.

III. Ordnung: **Kehlflosser** (Jugulares). Skelet knochig; Rückenflosse mit gegliederten, ästig getheilten und biegsamen Strahlen. Bauchflossen unter und vor den Brustflossen in der Kehlgegend. Meist Meerfische.

9. Fam. Schleimfische (Blennioidei). Kopf abgerundet; Maul weit; Leib mit kleinen Schuppen oder nackt, sehr schleimig; Rückenflossen mit dünnen biegsamen Strahlen; die Bauchflossen vor den Brustflossen, zuweilen fehlend. Meerfische.

Aalmutter, Meerwolf, schwarze Meergrundel.

10. Fam. Schellfische (Gadini). Langgestreckt, mit kleinen Schuppen bedeckt; 1 bis 3 Rückenflossen; spitze, an der Kehle sitzende Bauchflossen.

Gem. Schellfisch und Kabeljau, Dorsch, Quappe (Aalraupe), Meerhecht (kleiner Stockfisch).

11. Fam. Schollen (Pleuronectae). Der Leib unsymmetrisch, flach; Kopf verdreht, darum beide Augen auf einer Seite; Maul schief. Keine Schwimmblase. Meerfische; wohlschmeckendes Fleisch.

Gemeine Scholle, Steinbutte, Flunder, Zunge.

IV. Ordnung: **Kahlbäuche** (Apōdes). Skelet knochig; Rückenflosse mit gegliederten, ästig getheilten und biegsamen Strahlen, oft fehlend. Keine Bauchflossen. Wohlschmeckende Meer- und Süßwasserfische. Eine Familie (12).

Der gemeine Aal, die Muräne, der Zitteraal (in Südamerica).

V. Ordnung: **Quermäuler** (Plagiostōmi). Das Skelet knorpelig; ohne wahre Schuppen, die Haut rauh, stachelig; das Maul eine Querspalte unter dem Ende der Schnauze. Kiemen am Außenrande der Kiemenhöhlen festgewachsen, ohne Kiemendeckel und 5 bis 7 Kiemenlöcher jederseits. Bauch- und Brustflossen. Gebären lebendige Junge, oder legen große viereckige Eier mit lederartiger Schale.

13. Fam. Haifische (Squali). Leib fast spindelförmig, mit dickem, fleischigen Schwanze; deutliche Augenlieder. Mehrere Reihen beweglicher Zähne. Brustflossen deutlich vom Kopfe getrennt. Die größten Fische; räuberisch und stark; im Meere. Zähes Fleisch.

Gemeiner Hai (Riesenhai), Hundshai, Hammerfisch, Sägefisch.

14. Fam. Rochen (Rajae). Leib scheidenförmig, flach; Brustflossen mit dem Kopfe verwachsen. Augen und Spritzlöcher oben; Mund und Kiemenspalte unten. Alle im Meere; Fleisch schmackhaft. Legen Eier mit einem Faden an jeder Ecke (Seemäuse).

Glattroche (Flete), Stachelroche, Zitterroche.

VI. Ordnung: **Freikiemer** (Eleutherobranchii). Skelet knorpelig oder später verknöchert; Haut mit knochigen Schildern oder Stacheln; Kiemen an der Außenseite frei, kammförmig; nur eine Kiemenöffnung mit Kiemendeckel. Im Meere.

15. Fam. Störe (Sturiōnes). Leib spindelförmig, meist mit Knochenschildern bedeckt; das Maul unter der Schnauze; haben Bauchflossen. Im Meere; laichen in Flüssen.

Stör, Hausen, Sterlett.

16. Fam. Haftkiefer (Pectognāthi). Skelet faserig, später verknöchert; ohne Bauchflossen; Kiemendeckel von der

Haut überzogen; vor den Brustflossen eine enge Kiemenspalte. Meerfische.

Stachelbauch, Igelfisch, Mondfisch.

VII. Ordnung: **Büschelkiemer** (Lophobranchii). Skelet im Alter knochig; Kopf in einen langen röhrenförmigen Schnabel verlängert; Kiemen büschelförmig, aus einer doppelten Reihe quastenförmiger Gefäße bestehend; Körper kantig, oft sehr lang und dünn; statt der Schuppen dünne Hautschilder; Rückenflossen, selten Bauchflossen. Meerfische. Eine Familie (17).

Seepferdchen, Meernadel, Drachenfisch.

VIII. Ordnung: **Rundmäuler** (Cyclostŏmi). Skelet knorpelig; Leib aalförmig, nackt, ohne Brust- und Bauchflossen. Mundöffnung rund, mit fleischigen Lippen zum Saugen am Ende der Schnauze; beutelförmige, am Außenrande festgewachsene Kiemen. Die unvollkommensten Fische. Eine Familie (18).

Große Lamprete, Neunauge (Flußpricke), Blindfisch.

1. Stelle die Familien der Fische tabellarisch zusammen! Gib die Beschreibung der Ordnungen in vollständigen Sätzen!

V. Classe: Insecten.

Die Gestalt unendlich mannigfaltig und noch mehr durch das Verhältniß der Glieder und die äußere Bedeckung. Der Leib durch 2 Einschnitte oder Kerbe deutlich in 3 Theile geschieden: Kopf, Brust und Hinterleib. Die Bedeckung allermeist eine trockene, pergamentartige oder hornige Haut, mannigfach gefärbt und mit Härchen besetzt. Dieselbe ist gegliedert und besteht aus 3 Brustringen und höchstens 9 Bauchringen. Sie vertritt die Stelle der Knochen, bildet also ein äußeres Hautskelet, an dem die Muskeln angeheftet sind.

An den Brustringen unterscheidet man Rückenstück, Brustbeinstück und 2 weichliche Seitenstücke. Das Rückenstück des ersten Ringes heißt Halsschild, das des zweiten Schildchen. Jeder Brustring trägt nach unten ein Paar Beine. Jedes Bein läßt die Hüfte, den Oberschenkel, den Unterschenkel oder das Schienbein, den Fuß (die Fußplatte) unterscheiden, welcher aus 1 bis 5 hinter einander angelenkten Gliedern (Tarsengliedern) besteht, deren letztes oder Klauenglied meist 2 Klauen oder Krallen und oft 2 Saug- oder Haftlappen trägt, um sich

an glatten Flächen festzuhalten. Flügel 2 oder 4; das erste Paar, die Vorderflügel, sind am Mittelbrustringe, das zweite Paar, die Hinterflügel, am Hinterbrustringe befestigt. Statt der letztern haben die Zweiflügler nur Schwingkölbchen. Die Flügel sind in Form, Größe und Bildung sehr verschieden und bestehen aus hohlen, hornigen Rippen (Adern, Luftcanälen), welche dem Flügel erst die Spannkraft geben, wenn sie voll Luft gepumpt sind.

Der deutlich geschiedene und sehr bewegliche Kopf trägt viele zarte Theile. Die Freßwerkzeuge sind entweder nagend oder saugend. Die einzelnen Theile sind: die Oberlippe, 2 Oberkiefer, 2 Unterkiefer, die Unterlippe. Die 2 Paar Kiefer oder Kinnladen bewegen sich seitwärts. Die Unterkinnlade und die Unterlippe tragen die Freßspitzen (Taster, Palpen). Die saugenden Theile, welche durch Umbildung aus den nagenden entstehen, wobei die Oberkiefer oft verkümmern, bilden einen Rollrüssel Saugröhre, u. dgl.

An den Seiten des Kopfes die 2 großen, unbeweglichen Augen, aus sechs- und viereckigen Flächen zusammengesetzt; sie heißen Netzaugen. Die Zahl der Flächen beträgt nach Berechnung bei dem Auge einer Bremse über 7000, bei dem einer Wasserjungfer über 12000 und bei dem eines Schmetterlings über 17000. Bei manchen Ordnungen auf der Stirn noch Nebenaugen, als glänzende Puncte (Punctaugen). Die zwei Fühler vor den Augen eingelenkt; hornartig, von sehr verschiedener Gestalt und Länge; die Zahl der Glieder an denselben von 1—60.

Der Hinterleib oder Bauch ist der dritte Haupttheil des Leibes und am weichsten. Er besteht aus 3—9 Ringen, deren jeder in 3 Halbringe sich theilt, und ist entweder mit seiner ganzen Breite am Brustkasten befestigt oder hängt nur durch einen Stiel mit demselben zusammen. Der Bauch ist der Sitz der Fortpflanzungsorgane, bei vielen Insecten auch der Athmungswerkzeuge, und hat überdieß noch mancherlei Anhängsel, z. B. Giftstachel, Legeröhre, Zangen, Borsten.

Die Muskel sind faserige Hautmuskel, weiß und an das Hautskelet angeheftet; sie sind besonders für die Glieder sehr ausgebildet und liegen meist an der Brust. Ihre Anzahl sehr groß, bei der Weidenraupe nach Lyonnet über 4000; die Muskelkraft sehr bedeutend, und die Bewegungen viel mannigfaltiger als bei den Wirbelthieren.

Das Hirn- oder Wirbelnervensystem fehlt bei den Insecten. Das Bauchnervensystem geht von einem Nervenknoten

im Kopfe aus, der im Kopfe die Sinnesnerven abgibt und 2 Stränge in die Bauchhöhle sendet, welche so viele Knoten bilden als Leibesringe vorhanden sind. Von diesen gehen die Nervenzweige aus.

Gehör, Geruch und Geschmack haben die Insecten; aber über die Organe dafür ist man in Ungewißheit. Zum Tasten mögen die Fühler (Taster) und selbst die Füße dienen; die ersten dienen wohl auch als Geruchsorgane.

Der Verdauungscanal beginnt mit einem röhrigen Schlunde und erweitert sich im Hinterleib in einen Magen. Derselbe geht in einen wenig gewundenen Darm über. Das Ganze umgeben viele geschlängelte Canälchen, welche sich in den Magen senken und eine zusammenhängende Masse (den Fettkörper) bilden; man hält sie für die Leber. Die Nahrung der Insecten ist außerordentlich verschieden und besteht in allem Genießbaren aus dem Thier- und Pflanzenreiche. Die Gefräßigkeit im Larvenzustande ist sehr groß; dagegen fressen viele Insecten im vollkommenen Zustande wenig oder gar nichts mehr und nähren sich oft von ganz anderer Nahrung, z. B. die Käfer, Schmetterlinge.

Das Blut ist fast wasserhell; die Blutgefäße sehr einfach und beschränken sich auf ein langes Rückengefäß, welches wie ein röhriger Schlauch unter dem Rücken über dem Darme liegt und vom Kopfe bis zum After reicht. Dasselbe ist in mehrere Kammern getheilt und pulsirt; es hat aber keine ab- und zuführenden Canäle. Ein Kreislauf der Säfte findet nicht statt.

Die Athmungsorgane sind 2 Luftröhren (Tracheen), welche innerlich auf jeder Seite des Leibes der Länge nach hinlaufen, äußerlich zwischen den Leibesringen in die äußerlich sichtbaren und durch eine Klappe verschließbaren Luftlöcher münden und sich nach innen mit sehr feinen Aesten durch den ganzen Leib verbreiten. Die Insecten athmen nur Luft.

Der Aufenthalt der Insecten ist überall, wo organische Wesen anzutreffen sind, auf und in der Erde, auf Pflanzen und Thieren, im Wasser; aber immer richtet er sich nach der Nahrung. Die meisten Insecten leben von Pflanzenstoffen: Blätter, Bast, Wurzeln, Samen, Früchte, Holz, Mark, Blüthen, Honigsaft 2c. Zu einem so vielfachen Aufenthaltsorte werden die Insecten durch die verschiedenen Verwandlungszustände geschickt. Die Verbreitung der Insecten über die Erde hängt von vielen Umständen ab; besonders ist es die Erhebung des Bodens über das Meer, die vorhandene Wassermenge, die Wälder und andere Pflanzen, am meisten aber die Temperatur.

Bei allen Insecten sind Männchen und Weibchen unterschieden. Sie begatten sich nur einmal im Leben und sterben dann gewöhnlich sehr bald. Fast alle Insecten legen Eier, welche nach Gestalt, Größe, Farbe, Anzahl höchst verschieden sind; nur wenige Arten gebären lebendige Junge, wie die graue Fleisch- (oder Schmeiß) fliege (Sarcophaga carniaria), die Blattläuse. Immer legen sie ihre Eier dahin, wo die Jungen sogleich ihre Nahrung finden, und tragen oft die Nahrung zu dem Eie. Die Sonnenwärme brütet sie aus. Die Jungen entwickeln sich erst stufenweise zur Vollkommenheit des Insects; man nennt diese Entwicklung Verwandlung (Metamorphose). Sie hat 3 Stufen und geschieht entweder vollkommen oder unvollkommen. Die aus dem Eie geschlüpften Jungen heißen Larven. Bei den Insecten mit vollkommener Verwandlung sehen diese einem Ringelwurme ähnlich und gleichen den eigentlichen Insecten gar nicht. Sie heißen **Maden**, wenn sie fußlos sind; **Raupen**, wenn sie Brust- und Bauchfüße haben; **Larven** im engern Sinne, auch **Engerlinge**, wenn sie nur Brustfüße haben. Die meisten Insecten leben am längsten als Larven und sind in dieser Zeit ungemein gefräßig, aber zur Vermehrung ungeschickt. Die Dauer des Larvenzustandes ist verschieden: bei den Fleischfliegen 6—7 Tage, bei manchen Schmetterlingen 14 Tage, bei den Bienen 21 Tage, bei dem Maikäfer 4 Jahre. In diesem Zustande häuten sie sich 3—7 Mal, die meisten 4 Mal, in Zwischenräumen von verschiedener Länge, und werden nach jeder Häutung größer. Wenn sie nach der letzten Häutung ihre volle Größe erreicht haben, so hören sie auf zu fressen, verdauen nicht mehr und reinigen den Darmcanal. Viele suchen besondere Schlupfwinkel, wo sie sich verbergen und dann in eine hornige Haut einhüllen, welche ohne Füße und ohne Freßwerkzeuge ist. Manche umgeben dieselbe noch mit einem seidenartigen Gewebe; andere verfertigen ein Gehäuse aus Erde, Holzstückchen und andern Dingen, wie die Larve des Hirschkäfers, vieler Holzkäfer. Nachdem die Larve ihr Gespinnst oder Gehäuse fertig hat, streift sie nach einiger Zeit die letzte Haut ab und liegt scheinbar ohne Leben da. In diesem Zustande bleiben die Insecten mehrere Tage oder Wochen, manche den ganzen Winter hindurch, ohne zu fressen und ohne sich zu bewegen, und heißen **Puppen**. Während dieser Zeit bildet sich das vollkommene Insect allmählig aus, indem man in der Puppe schon alle Theile des daraus hervorgehenden Insectes findet, welches dann die Puppenhülle auf verschiedene Weise öffnet und hervorkriecht. Bei den Insecten mit unvoll-

kommener Verwandlung dagegen kriechen die Jungen sogleich in der Gestalt der Alten und mit vollkommenen Füßen aus dem Eie, und es fehlen nur die Flügel. Nachdem sie sich mehreremal gehäutet haben und größer geworden sind, so erhalten sie Flügelscheiden. Dadurch wird der Puppenzustand angedeutet, in welchem sie aber fressen und sich bewegen können. Endlich nach mehrmaliger Häutung kommen auch die Flügel zum Vorschein, und das vollkommene Insect ist nach Abstreifung der Haut vollendet da.

Kurz nach dem Auskriechen ist das Insect schwach, weich und matt, die Farbe blaß und alle Theile mit Feuchtigkeit bedeckt; aber in kurzer Zeit, während welcher das Insect ruhig bleibt, verdunstet die Feuchtigkeit, alle Theile werden fester, die Flügel entfalten sich, indem sich ihre Adern mit Luft füllen, und die lebhaften Farben kommen zum Vorschein. In diesem Zustande des vollkommenen Insects ist die Lebensdauer gewöhnlich kurz; viele fressen gar nichts mehr; viele nähren sich von ganz anderen Stoffen als früher. Das Wachsthum hört auf, und das Hauptgeschäft ist die Fortpflanzung. Fruchtbarkeit und schnelle Vermehrung ist bei den Insecten ungemein.

Viele Insecten ziehen durch ihre auffallenden Kunsttriebe unsere Aufmerksamkeit auf sich. Besonders merkwürdig ist bei vielen die Kunst, mit der sie sich Wohnungen machen, z. B. bei den Bienen, Wespen, Ameisen, Motten, Termiten. Nur wenige werden dem Menschen unmittelbar nützlich; viele dagegen oft sehr schädlich und lästig. Die Zahl der bekannten Arten kann man zu 100,000 annehmen, von denen die meisten in den Troppenländern leben, wo Wärme und üppige Vegetation ihre Vermehrung besonders begünstigt. Man theilt sie in 7 Ordnungen.

1. Beschreibe die Brust mit den an ihr befindlichen Theilen! 2. Welche Werkzeuge sind am Kopfe? Beschreibe sie! 3. Beschreibe den Hinterleib der Insecten! 4. Welche eigenthümliche Einrichtung haben: a. die Blutgefäße; b. die Athmungsorgane? 5. Von welchen Umständen hängt die Verbreitung der Insecten auf der Erde ab? 6. Beschreibe den Larvenzustand der Insecten? 7. Gib die wichtigsten Erscheinungen des Puppenzustandes an! 8. Gib die Merkmale an, nach welchen die Anordnung der Insecten geschehen ist!

I. Ordnung: **Schmetterlinge** (Lepidoptëra). Verwandlung vollkommen. 4 gleichartige, mit kleinen Schuppen bedeckte Flügel; die saugenden Mundtheile ein spiralförmig gewundener Rüssel (Rollrüssel); Bruſtringe verwachsen.

1. Fam. Tagfalter (Papilionina). Fliegen am Tage. Flügel groß, beiderseits lebhaft gefärbt, in der Ruhe aufrecht. Hinterschienen nur an der Spitze mit 2 Stacheln. Raupen meist dornig; Puppen eckig, mit einem Faden befestigt.

Weißlinge, Distelfalter, Trauermantel, kleiner Fuchs, Tagpfauenauge, Citronenvogel, Bläulinge, Schwalbenschwanz.

2. Fam. Schwärmer (Sphingodēa). Fliegen in der Dämmerung; Flügel schmal, düster gefärbt, in der Ruhe wagrecht; Hinterflügel sehr schmal. Die Raupen haben auf dem vorletzten Ringel ein spitzes Horn. Puppen ohne Hülle in der Erde.

Großer Weinschwärmer, Wolfsmilchschwärmer, Lindenschwärmer, Abendpfauenauge, Todtenkopf, Schlehenschwärmer, Johannisvogel.

3. Fam. Spinner (Bombycīda). Fliegen nach der Dämmerung, sitzen bei Tage versteckt; Leib kurz, dick; die Flügel düster; Raupen 16beinig; verpuppen sich in einem Gespinnst.

Hopfenspinner, Seidenspinner, Kiefernspinner, Ringelspinner, Erlenspinner, Weidenspinner, Goldafter.

4. Fam. Eulen (Noctuīda). Fliegen nach der Dämmerung, sitzen am Tage versteckt; Leib kurz, dick, kegelförmig; Vorderflügel schmal; Raupen 12- bis 16beinig, nackt oder schwach behaart; Puppen meist nackt in der Erde.

Blaukopf, Graseule, Erbseneule, Fichteneule, blaues Ordensband.

5. Fam. Spanner (Geometrīda). Fühler borstenförmig; Leib dünn, schlank; Flügel breit, in der Ruhe meist ausgebreitet; Spannraupen 10beinig, selten 12- oder 14beinig, spannen, d. h. gehend schreitend mit gewölbtem Rücken; Puppen ohne Gespinnst.

Birnspanner, Obstspanner, Stachelbeerspanner, Spitzschwanz.

6. Fam. Kleinschmetterlinge (Microlepidoptēra). Fliegen theils bei Nacht, theils bei Tage; Flügel schmal; Raupen meist 16beinig, nackt oder dünn behaart, im Innern ihrer Nahrung lebend; verpuppen sich in einer Hülle. Die kleinsten Schmetterlinge.

Schmalzzünsler (Fettschabe), Mehlzünsler, Apfelwickler, Gartenrosenwickler, Kornmotte (weißer Kornwurm), Kleidermotte, Wachsschabe, Fünffeder.

II. Ordnung: **Netzflügler** (Neuroptēra). Unvollkommene, bei manchen auch fast vollkommene Verwandlung. Die 4 Flügel gleichartig, häutig, netzförmig geadert, meist gleich

groß; Fühler meist borstenförmig, sehr selten kolbenförmig. Beißende Mundtheile.

7. Fam. Pfriemenhörner (Subulicornia). Die Flügel mit vielen Netzadern; die Fühler kürzer, oder so lang als der Kopf. Die Larven im Wasser.

Die plattleibige Wasserjungfer, die gem. Wasserjungfer, die Eintagsfliege.

8. Fam. Langhörner (Longicornia). Flügel mit vielen Netzadern; die Fühler immer länger als der Kopf, borstenförmig oder kolbig. Die Larven im Wasser, an Pflanzenblättern oder im Sande.

Gem. Frühlingsfliege, grüne Afterfrühlingsfliege, gem. Skorpionsfliege, gemeine Florfliege, Blattlausfliege, Ameisenlöwe.

9. Fam. Nager (Corrodentia). Flügel mit wenigen oder gar keinen Queradern, oder ganz fehlend. Leben in Gesellschaft ihrer Larven und Puppen, von trocknen, vegetabilischen und animalischen Stoffen.

Termiten, gemeine Holzlaus, Bücherlaus.

III. Ordnung: **Hautflügler** oder Immen (Hymenoptĕra). Verwandlung vollkommen; durchsichtige, scheinbar nackte, mit wenigen, astförmig verzweigten Adern durchzogene Flügel; Vorderflügel länger und breiter; Vorderbrust mit harter Horndecke; meist saugende Mundtheile; das Weibchen mit einer Legeröhre oder einem Giftstachel.

10. Fam. Blattwespen (Tenthredonĭdae). Hinterleib nicht gestielt; die Vorderschienen zweidornig; der Legestachel nicht über die Hinterleibsspitze hinausragend. Die Larven frei auf Blättern, raupenähnlich (Afterraupen).

Birkenblattwespe, Fichtenblattwespe, Stachelbeerblattwespe.

11. Fam. Holzwespen (Sirícĭdes). Hinterleib nicht gestielt; Vorderschienen eindornig; Legestachel über die Hinterleibsspitze hinausragend. Die Larven im Innern der Bäume.

Riesenholzwespe.

12. Fam. Schlupfwespen (Ichneumonĭdae). Hinterleib gestielt; Vorderflügel mit einer Spiegelzelle. Legen ihre Eier in Raupen, Spinnen, Fliegenmaden.

Die gem. Sichelwespe, die gelbe Sichelwespe, die lange Schlupfwespe.

13. Fam. Gallwespen (Gallicŏlae). Der Hinterleib gestielt; die Fühler nach der Spitze dick oder borstenförmig. Die fußlosen Larven in den Gallen der Rosen, Eichen 2c.

Rosengallwespe, Eichengallwespe.

14. Fam. Raubwespen (Rapientia). Das Weibchen mit einem Wehr- oder Stechstachel, oder statt dessen einer Drüse. Das erste Fußglied der Hinterbeine walzig, und weder verbreitert noch dicht behaart. Die Larven von thierischen Stoffen, seltener Früchten und Honig lebend.

Ameisen, Siebwespen, Sandwespe, gem. Wegwespe, gem. Wespe, Hornisse.

15. Fam. Blumenwespen, Bienen (Anthophĭlae). Hinterleib gestielt; ein Wehr- oder Stechstachel; das erste Fußglied der Hinterbeine mehr oder weniger zusammengedrückt, breit, stets behaart und zum Eintragen von Blumenstaub dienend. Die Larven von Honigsaft lebend, mit dem sie die Alten füttern.

Mauerbiene, Honigbiene, Erdhummel.

IV. Ordnung: **Geradflügler** (Orthoptĕra). Unvollkommene Verwandlung; 4 ungleichartige, netzadrige Flügel; die Vorderflügel pergamentartig, gerade und schmal, die Hinterflügel breiter, häutig, längsgefaltet; beißende Mundtheile.

16. Fam. Springer (Saltatoria). Die Hinterflügel von der Wurzel an längsgefaltet; die Hinterschenkel lang, verdickt, Springbeine bildend.

Gem. Grashüpfer, rothflüglige Schnarrheuschrecke, Zugheuschrecke, grüne Laubschrecke, Hausgrylle, Feldgrylle, Maulwurfsgrylle.

17. Fam. Läufer (Cursoria). Die Hinterflügel längsgefaltet; keine Springbeine; können nicht springen, aber schnell laufen.

Küchen- und Brodschabe.

18. Fam. Ohrwürmer (Forficulīna). Die Hinterflügel auch zugleich quergefaltet; Hinterleib am Ende mit einer Zange. Nächtliche Thiere.

V. Ordnung: **Käfer** (Coleoptĕra). Verwandlung vollkommen; 4 ungleichartige Flügel; die vordern hornig, undurchsichtig, gerade; die hintern durchsichtig, häutig, im Ruhen zurückgezogen und querfaltig; beißende Mundtheile; die Vorderbrust frei beweglich.

19. Fam. Laufkäfer (Carabĭdae). An jedem Fuß 5 Glieder; Flügeldecken den ganzen Leib bedeckend; Beine lang, mit hakigem Endglied; Fühler an der Spitze nicht verdickt, faden- oder borstenförmig, ihre Endglieder gleichlang. Laufen schnell; unter Moos und Steinen. Durch Vertilgung vieler Insecten sehr nützlich.

Grüner Sandkäfer, Leder-Laufkäfer, Körner-Laufkäfer, Grabkäfer, Goldschmied, erzfarbiger Laufkäfer.

20. Fam. Sägehörnige (Serricornia). An jedem Fuß 5 Glieder; lange Beine mit 2hakigem Endgliede; Flügeldecken den ganzen Leib bedeckend; Fühler an der Spitze nicht verdickt, gesägt oder gekämmt. Meist auf Pflanzen.

Mausefarbiger Schmied, Saat-Schnellkäfer, Prachtkäfer, Bohrkäfer, Himbeerkäfer (Larve in Himbeerfrüchten), Leuchtkäfer (Johanniswürmchen).

21. Fam. Blatthörnige Käfer (Lamellicornia). 5 Fußglieder; Beine lang, zum Laufen; Flügeldecken lang; Fühler an der Spitze verdickt; ihre letzten Glieder blatt- oder zahnartig erweitert. Die Käfer meist auf Pflanzen, Blätter fressend oder thierische Abgänge saugend.

Roßkäfer, Dungkäfer, Maikäfer, Hirschkäfer, Rosenkäfer.

22. Fam. Keulenhörnige Käfer (Clavicornia). 5 Fußglieder; Beine zum Laufen; Flügeldecken lang; Fühler an der Spitze in einen rundlichen, deutlich abgesetzten oder sich nur allmählig verdickenden Knopf verbreitert. Von thierischen und vegetabilischen Stoffen lebend.

Speckkäfer, Pelzkäfer, Rapskäfer, Todtenkäfer, Aaskäfer.

23. Fam. Kurzflügler (Brachelytra). 5 Fußglieder; Beine zum Laufen; Flügeldecken sehr kurz, abgestutzt, kaum den halben Hinterleib deckend. Käfer unter Moos, Baumrinde, Steinen, Schwämmen ꝛc., durch Vertilgung schädlicher Insecten nützlich.

Wolkiger Raubkäfer, rothgeflügelter Raubkäfer.

24. Fam. Schwimmkäfer (Hydrocantharida). 5 Fußglieder; Beine zum Schwimmen; Fühler borstenförmig. In stehenden Gewässern; Laich und kleine Fische verzehrend.

Der Gelbrand, der Breitrand.

25. Fam. Wasserkäfer (Hydrophilidae). 5 Fußglieder; Beine zum Schwimmen; Fühler keulenförmig. Im Wasser; Laich und kleine Fische verzehrend.

Der pechschwarze Wasserkäfer.

26. Fam. Taxicornen (Taxicornia). Die Füße der 4 ersten Beine mit 5, der 2 letzten Beine mit 4 Gliedern. Unterkiefer an der innern Seite ohne hornigen Zahn; Flügeldecken hinten abgerundet; Fühler kurz, durchblättert oder schnurförmig, zur Keule sich verdickend. In Schwämmen oder unter Baumrinde.

Pechkäfer, Trüffelkäfer.

27. Fam. Engflügler (Stenelytra). Die Füße der 4

ersten Beine mit 5, der 2 letzten Beine mit 4 Gliedern. Unterkiefer an der innern Seite ohne hornigen Zahn; Flügeldecken hinten abgestutzt oder zugespitzt; Fühler faden- oder sägeförmig. Auf Blüthen und Blättern.

Stachelkäfer.

28. Fam. Schwarzkäfer (Melanosomăta). Die Füße der 4 ersten Beine mit 5, der 2 letzten Beine mit 4 Gliedern; Unterkiefer an der innern Seite mit hornigem Zahne. Kopf vom Halsschild bedeckt, ohne Abschnürung. Meist ungeflügelt.

Todtengräber, der Müller (die Larven die Mehlwürmer).

29. Fam. Halskäfer (Trachelophŏra). Die Füße der 4 ersten Beine mit 5, der 2 letzten Beine mit 4 Gliedern; Unterkiefer an der untern Seite mit hornigem Zahne. Kopf ganz frei, nach hinten halsförmig abgeschnürt.

Spanische Fliege, Maiwurm (Oelkäfer).

30. Fam. Rüsselkäfer (Rhynchophŏra). Alle Füße 4gliedrig; Kopf in einen längern oder kürzern Rüssel verlängert; die Larven leben in Früchten oder Stämmen, oft sehr schädlich.

Gem. Samenkäfer, Erbsenkäfer, Rebenstecher (Birkenblattroller), schwarzer und rother Kornwurm, Apfelrüsselkäfer.

31. Fam. Holzfresser (Xylophăga). Alle Füße 4gliedrig; Kopf ohne Rüssel; Fühler mit kugeligem Knopf oder schnurförmig; Leib walzig.

Der Fichtenborkenkäfer, Zwetschen-Splintkäfer.

32. Fam. Bockkäfer (Longicornia). Alle Füße 4gliedrig; Kopf ohne Rüssel; Fühler faden- oder borstenförmig, so lang als der Körper oder länger; Leib gestreckt.

Gem. Widderkäfer, Zimmerbock, Moschusbock.

33. Fam. Blattkäfer (Chrysomelĭdae). Alle Füße 4gliedrig; Kopf ohne Rüssel; Fühler faden- oder borstenförmig, kürzer als der Leib; Körper kurz, stark gewölbt.

Gem. Rohrkäfer, Lilienkäfer, Spargelkäfer, gem. Erdfloh, Lederblattkäfer.

34. Fam. Kugelkäfer (Coccinellĭdae). An allen Füßen 3 Glieder oder nur ein deutliches; Hinterleib von den Flügeln ganz bedeckt; Leib halbkugelig, unten flach.

Marienkäfer, Brustkugelkäfer.

35. Fam. Zwergkäfer (Pselaphĭdae). An allen Füßen 3 Glieder oder nur 1 deutliches; Hinterleib nur zum Theil von den Flügeldecken bedeckt. In Ameisenhaufen.

Keulenkäfer, gem. Fühl- oder Tastkäfer.

VI. Ordnung: **Halbdeckflügler** (Hemiptĕra). Un-

vollkommene Verwandlung; 4 ungleichartige, oder 4 gleichartige, oder nur 2 oder gar keine Flügel. Immer ein Saugrüssel oder Schnabel, welcher aus einer gegliederten, schnabelförmigen Scheide und 4 darin liegenden Borsten besteht.

36. Fam. Landwanzen (Geocōres). 4 ungleichartige Flügel; Vorderflügel am Grunde hart, an der Spitze weich; Fühler wenigstens von halber Körperlänge; Schnabel lang, in einer Rinne unter der Brust.

Gem. Feldwanze, schwarzfühlerige Wanze, Beerenwanze, Bettwanze.

37. Fam. Wasserwanzen (Hydrocōres). 4 ungleichartige Flügel; die Vorderflügel am Grunde hart, an der Spitze weich; Fühler sehr klein, unter den Augen in Gruben versteckt; Schnabel kurz, gebogen, abstehend. In Gewässern. Thierische Nahrung.

Gem. Wasserwanze, graue Rückenwanze.

38. Fam. Zirpen (Cicadīna). Die 4 Flügel gleich und häutig; Fühler klein; saugen nur Pflanzensäfte.

Laternenträger, Singzirpe, Schaumzirpe, Schnellzirpe.

39. Fam. Pflanzenläuse (Aphidīna). 4 Flügel gleich und häutig, oder flügellos; Fühler lang. Meist auf der Unterseite der Blätter, von Pflanzensaft lebend.

Grüne Apfelblattlaus, Rosenblattlaus, Kohlblattlaus (zum Theil der sogen. Mehlthau), wollige Apfelblattlaus (Blutlaus).

40. Fam. Schildläuse (Coccīna). Die Weibchen schildförmig, flügellos; die Männchen langgestreckt, mit 2 Flügeln. Schmarotzer auf Pflanzen.

Die Cochenillelaus, die Gummilackschildlaus, die deutsche Cochenille.

41. Fam. Läuse (Pediculīna). Ungeflügelte Schmarotzer auf Menschen und Säugethieren.

Kopflaus, Kleiderlaus, Schweinelaus.

VII. Ordnung: **Zweiflügler** (Diptĕra). Vollkommene Verwandlung; zwei häutig-aderige Flügel, hinter denselben 2 Schwingkölbchen. Saug- oder Schöpfrüssel.

42. Fam. Mücken (Nematocĕra). Ein Schöpfrüssel mit fleischiger Lippe und mit Tastern; geflügelt; Fühler meist viel länger als der Kopf, 6- bis 24gliedrig; unbedeckte Schwingen; Larven wurmähnlich, im Wasser, in der Erde, im Miste.

Gem. Stechmücke, Kriebelmücke, Wiesenmücke oder Schnake, Pferdemücke.

43. Fam. Flöhe (Pulicīna). Ein Saugrüssel; ungeflügelt; Fühler sehr kurz, versteckt; Körper zusammengedrückt;

starke Springbeine; Schmarotzer auf Menschen, Säugethieren und Vögeln. Die Maden in faulenden Sägespänen, im Miste, Holzmulm ꝛc.

Gem. Floh, Sandfloh (Chique).

44. Fam. Fliegen (Brachycĕra). Geflügelt; Fühler kurz, meist nur dreigliedrig; Larven sehr verschieden in Bildung.

Schwebefliege, Schlammfliege, gem. Stechfliege, graue Fleischfliege, Stubenfliege, Brummer (Schmeißfliege), Käsefliege, Schafbremse (Biesfliege), Rinderbremse, gem. Blindbreme.

45. Fam. Lausfliegen (Pupipăra). Der Rüssel nur eine zweiklappige Scheide; Fühler sehr klein; Körper breit und flach; Brust lederartig; Beine dick, weit von einander entfernt. Laufen schnell; als Schmarotzer auf Säugethieren und Vögeln.

Pferdlausfliege, Schaflaus (Teke).

1. Gib gemeinsame Merkmale an bei Schmetterlingen und Käfern; bei Hautflüglern und Zweiflüglern! 2. Nenne auch die unterscheidenden Merkmale! 3. Vergleiche die Halbdeckflügler mit den Geradflüglern! 4. Beschreibe die Verwandlung der Schmetterlinge! 5. Beschreibe die Hautflügler nach ihrer Entwicklung, Nahrung, ihrem Aufenthalte und ihren besondern Trieben! Ebenso die Schmetterlinge! Die Zweiflügler!

VI. Classe: **Krabben** oder flügellose Gliederthiere.

Die Mannigfaltigkeit der Gestalt wird besonders hervorgebracht durch Verkürzung oder Verlängerung des Körpers, oder durch Vorherrschen einzelner Körpertheile, sowie durch besondere Anheftung und Gestaltung der Füße. Kopf und Brust, oder Brust und Hinterleib mit einander verschmolzen. Die Bedeckung eine pergamentartige, hornige Haut, oder eine kalkige Schale aus einzelnen, beweglichen Ringen, welche die Stelle des Knochengerüstes der Wirbelthiere vertritt, also ein äußeres Hautskelet. Die Zahl der Brustringe 4—7, die der Bauchringe bei den Vielfüßern weit größer; jedoch bei manchen Spinnen nicht zu unterscheiden.

An den Brustringen 4—5 Paar Brustfüße, verschieden gestaltet, oft scheerenförmig. An den Bauchringen Bauchfüße, bei manchen zur Bewegung, bei andern zum Athmen; den Spinnenthieren und Krebsen fehlen sie gänzlich. An den Beinen können, wie

bei den Insecten, unterschieden werden Hüfte, Schenkel, Schienbein und Fußplatte mit dem Endgliede.

Der Kopf nicht deutlich abgesondert; aber kenntlich durch die Freßwerkzeuge, die Fühler und die Augen. Die Freßwerkzeuge nagend oder saugend; jene, wenn sie vollständig vorhanden sind, 1 Oberlippe, 1 Paar Oberkiefer, 1—2 Paar Unterkiefer, 1 Unterlippe, und nebenbei noch fußähnliche Anhängsel, welche Kieferfüße heißen. Oefter fehlen die Oberkiefer oder die Kieferfüße. Die Milben haben Saugrüssel. Fühler 2—6; den Spinnenthieren jedoch fehlen sie. Die Augen entweder zusammengesetzt, wie bei den Krebsen, oder einfach, wie bei den Spinnen, und ihrer alsdann 2—12.

Die Muskel weiße, faserige Hautmuskel und an das Hautskelet angeheftet.

Das Hirnnervensystem fehlt, wie bei den Insecten; das Bauchnervensystem dagegen vorhanden. Es beginnt mit einem Nervenknoten im Kopfe, von welchem Nerven zu den Sinnesorganen und dann 2 Stränge in die Bauchhöhle ziehen. Dieselben bilden an den einzelnen Leibesringen Knoten, von welchen die Nervenzweige sich weiter verbreiten. Als Sinnesorgane die Fühler, Taster und die Füße zum Fühlen, die Augen zum Sehen. Die übrigen Sinneswerkzeuge zweifelhaft.

Der Verdauungscanal erweitert sich dicht hinter dem Munde zu einem häutigen Magen, welcher bei dem Krebse am Magenmunde 3 Zähne hat und bei den Spinnen mit mehreren seitlichen Taschen versehen ist. Der Magen geht dann in einen geraden Darm über, in welchen eine Leber mündet. Die Nahrung meist verfaulende Thierstoffe und Thiersäfte. Manche Krabben, wie die Spinnen, können sehr lange fasten.

Das Blut wasserhell. Die Blutgefäße sehr einfach, bestehen bei den meisten in einem mehrkammerigen Rückengefäß, welches im Anfang des Hinterleibes auf dem Darme liegt. Doch haben die Krebse ein einkammeriges Herz, welches das Blut aus den Kiemen erhält. Alle Verzweigungen von Adern, sowie alle Nebentheile, als Lymphgefäße, Nieren, Harnblase fehlen.

Die Athmewerkzeuge verschieden: sie bilden gefaltete Säckchen (Lungensäcke), deren Luftlöcher an der vordern Bauchseite münden, wie bei den Spinnen; oder Kiemen, welche an der Wurzel der Brustfüße hängen, wie bei den Krebsen; oder Kiemenbläschen an den Bauchfüßen, wie bei den Asseln; oder Luftröhren, welche an den Brustringen münden, wie bei den Tausendfüßern.

Die Krustenthiere leben meist im Wasser, vorzüglich im Meere, die Spinnenthiere mehr auf dem Lande und sind über die ganze Erde verbreitet.

Bei allen Krabben sind Männchen und Weibchen unterschieden. Alle, bis auf die Skorpione, legen Eier, welche die meisten mit sich herumtragen: an der Brust, wie die Asseln; an dem Hinterleibe, wie die Krebse; in einem Sacke von Fäden, wie die Spinnen. Die ausgekrochenen Jungen erleiden keine Verwandlung, sondern häuten sich nur öfter.

Manche von diesen Thieren haben Giftorgane; nur wenige zeichnen sich durch Kunsttriebe aus. Man kennt über 5000 Arten, von welchen nur wenige dem Menschen unmittelbar nützlich werden, wie z. B. die Krebse. Wir geben 2 Ordnungen mit einigen Familien an.

1. Welche Abweichungen zeigt das Hautskelet der Krabben von dem der Insecten? 2. Gib Eigenthümlichkeiten des Hinterleibes der Krabben an! 3. Welche Athmungsorgane kommen bei den Krabben vor?

I. Ordnung: **Spinnenthiere** (Arachnidae). Kopf und Brust vollständig verwachsen; häutige oder pergamentartige Körperbedeckung; 8 Beine; 2 bis 12 einfache Augen; keine Fühler. Meist 2 bis 8 Lungensäcke zum Athmen, welche sich am Hinterleibe äußerlich öffnen. Fast alle sind Räuber und nähren sich von Thierstoffen.

1. Fam. Skorpione (Arthrogastra). Kopf und Brust verwachsen; Hinterleib geringelt, ungestielt; Kiefertaster mit Scheeren; Haut hart; 2 bis 12 Augen; keine Spinnwarzen. Lichtscheu; durch Biß und Stich lästig und gefährlich; gebären lebendige Junge.

Der europäische Skorpion, der Bücherskorpion.

2. Fam. Spinnen (Araneïna). Kopf und Brust verwachsen; Hinterleib ungeringelt, kurzgestielt; 2 klauenförmige Kiefer; Haut weich; 6 bis 8 Augen; Spinnwarzen. Ungesellige Raubthiere, von Insecten lebend.

Vogel- (Busch-) Spinne, gem. Tigerspinne, gelbe Krabbenspinne, Sackspinne, Fensterspinne, Tarantel, Kreuzspinne, Sommerspinne.

3. Fam. Afterspinnen (Opilionïna). Kopf und Brust verwachsen; Hinterleib geringelt; Kiefer scheerenförmig; Taster fadenförmig; 2 Augen; keine Spinnwarzen. Nächtliche Raubthiere.

Weberknecht.

4. Fam. Milben (Acarīna). Kopf, Brust und Hinterleib verschmolzen; Hinterleib ungegliedert; mit oder ohne Augen; athmen durch Luftröhren. Meist kleine Schmarotzer, besonders häufig an Insecten; leben von kleinen Thieren, von Pflanzen oder Thiersäften.

Büchermilbe, gem. Wassermilbe, Mehlmilbe, Käsemilbe, Krätzmilbe, Vogelmilbe, gem. Holzbock (Zecke).

II. Ordnung: **Krustenthiere** (Crustacēa). Der Leib mit vielen, meist ungleichen Ringeln und mit 10 oder mehr, sehr verschiedenartig gestalteten Beinen, an deren Grunde die Kiemenblätter sind. Körperbedeckung kalkig, hornig, lederartig, selten häutig. 2 bis 4 Fühler; einfache oder zusammengesetzte Augen. Athmen durch Kiemen oder Luftlöcher. Meist im Meere; meist von thierischer Nahrung lebend.

5. Fam. Krebse (Decapōda). Kopf und Bruststück verwachsen; Leibesringe deutlich, die Ringel ungleich; Brustringel unter einem Panzer. Bedeckung meist hart, kalkig, seltener hornartig. 10 Beine an der Brust. Augen gestielt und beweglich. Geschätzte, aber schwerverdauliche Fleischnahrung.

Der gemeine Flußkrebs, Hummer, Garneele, breiter Taschenkrebs, Landkrabbe, Meerspinne.

6. Fam. Flohkrebse (Amphipōda). Leib in gleichgestaltete Ringel getheilt; die Brust gegliedert; der erste Abschnitt des Bruststückes vom Kopfe getrennt; Augen nicht gestielt und unbeweglich; 14 oder 28 Füße, von welchen die vordern von den hintern verschieden sind; Afterfüße meist gabelig oder gestielt; Schwanzanhänge. Im Wasser.

Gem. Bachflohkrebs, Flußgarneele, Wälzer.

7. Fam. Asseln (Isopōda). Leib in gleichgestaltete Ringel getheilt; Augen nicht gestielt, unbeweglich; 14 gleichartige Beine. Wasser- oder Landthiere; letztere nur an feuchten Orten unter Steinen ꝛc.

Gemeine Wasserassel, gemeine Rollassel, Kellerassel, Mauerassel.

8. Fam. Tausendfüßer (Myriapōda). Leib langgestreckt; aus 12 bis 50 vollkommen gleichen Ringeln, jedes mit 1 bis 2 Beinpaaren; Augen ungestielt und unbeweglich. Die Athmung durch Luftröhren. Landthiere, unter Steinen ꝛc.

Gemeiner Tausendfuß, platter Vielringler, gemeiner Skolopender.

1. Gib die Beschreibung der Ordnungen in vollständigen Sätzen!
2. Vergleiche die Krusten- und Spinnenthiere!

VII. Classe: **Würmer.**

Die Gestalt meist walzenförmig, oft auch flach; der Körper weich, schleimig, gleichförmig geringelt, weichhäutig, meist nackt. Die meisten Ringelwürmer haben äußere, aber ungegliederte Borsten als Bewegungswerkzeuge; den Eingeweidewürmern fehlen dieselben. Die Bewegung durch wechselweises Zusammenziehen und Wiederausdehnen des Körpers, oder durch Windungen; durch den sich absondernden Schleim wird das Kriechen erleichtert. Das äußere Hautskelet gleichförmig geringelt, meist dünnhäutig und undeutlich. Kopf und Rumpf mit einander verschmolzen; Augen und Fühler nur bei sehr wenigen vorhanden. Die Muskel faserig und an dem Hautskelet. Den Eingeweidewürmern fehlen die eigentlichen Muskel. Bei den Ringelwürmern noch ein knotiger Nervenstrang; bei den Eingeweidewürmern nur noch ein einfacher Nervenfaden.

Die Ringelwürmer haben vorn am Kopfe meist einen bloß häutigen Mund, der rüsselartig vorgestreckt werden kann; die Eingeweidewürmer haben zur Aufnahme der Nahrungsstoffe nur Saugmündungen. Der Darmcanal sehr einfach, weit, mit taschenförmigen Erweiterungen und von einer flockigen Masse umhüllt, welche man für die Leber hält; bei den meisten Eingeweidewürmern ohne After. Die Nahrung meist Thiersäfte, und nur bei einigen verfaulende Pflanzenstoffe. Die Verdauung scheint sehr langsam vor sich zu gehen. Nur die höhern Gattungen haben Athmewerkzeuge, welche als innere Höhlen, oder als äußere Kiemenblättchen oder Bläschen erscheinen. Vielen fehlen die Athmungswerkzeuge gänzlich, wie den Eingeweidewürmern, und die Athmung geschieht durch die Haut. Ob sie Wasser oder Luft athmen, ist noch nicht ausgemacht, wahrscheinlich das erstere. Mit den Athmewerkzeugen sind Blutgefäße in Verbindung, welche bei den Ringelwürmern röthliches Blut führen; bei den Eingeweidewürmern fehlen die Gefäße, und der wasserhelle Nahrungssaft tritt aus dem Verdauungscanal unmittelbar zu den einzelnen Theilen. Ein eigentliches Herz nie vorhanden.

Die Ringelwürmer sind fast alle Zwitter, vermehren sich alle durch Eier, selten gebären sie lebendige Junge. Manche pflanzen sich aber auch durch Theilung fort, indem sich an dem alten Thiere ein neuer Kopf bildet, der sich mit den hinter ihm befindlichen Gliedern als neues Thier losreißt, z. B. bei dem Wasserschlängelchen.

Die Eingeweidewürmer pflanzen sich theils durch Eier fort,

wie beim Bandwurm, theils gebären sie lebendige Junge, wie einzelne Rundwürmer.

Nicht selten findet auch ein sogenannter Generationswechsel statt, wobei die aus den Eiern kommenden Jungen ihre verschiedenen Entwicklungsformen erst in verschiedenen Thieren erlangen.

Fast alle Ringelwürmer leben im Wasser, meist auf dem Grunde des Meeres; nur wenige halten sich in feuchter Erde auf. Die Eingeweidewürmer leben in verschiedenen Theilen des thierischen Körpers, z. B. in den einzelnen Theilen des Darmcanals, in der Leber, im Hirn, im Zellgewebe, in den Muskeln.

1. Wie ist das Hautskelet der Würmer beschaffen? 2. Wodurch athmen die Würmer? 3. Wie geschieht die Bewegung? 4. Wie geschieht die Fortpflanzung bei den Würmern? 5. Welchen Aufenthalt haben die Würmer?

I. Ordnung: **Ringel- oder Rothwürmer** (Annulata). Leib drehrund oder flach; Borsten oder Fußhöcker zur Bewegung, oder ohne dieselben; Leib geringelt. After und Mund getrennt. Leben meist im Wasser, seltener in feuchter Erde.

1. Fam. Fühlerwürmer (Aphroditēae). Der Leib gegliedert mit Borsten, rothem Blut, büscheligen äußern Kiemen; im Meere.

Goldraupe, Nereïde, gemeine Wurmröhre.

2. Fam. Erdwürmer (Lumbricīnae). Der Leib gegliedert mit Borsten, rothem Blut, keinen Kiemen. Frei im Wasser, in Schlammlöchern oder in feuchter Erde lebend.

Gem. Regenwurm, Bachschlammwurm, Wasserschlängelchen.

3. Fam. Saugwürmer (Trematōda). Leib flach, nicht oder nur schwach geringelt; ohne Borsten, aber mit Sauggruben. Im Wasser frei, von kleineren Thieren oder vom Blute lebend.

Der medicinische Blutegel, der Pferdeegel.

II. Ordnung: **Eingeweidewürmer** oder Weißwürmer (Entozōa). Leib flach oder rund, deutlich geringelt. Kopf mit Sauggruben oder Häkchen, oder mit beiden zugleich; ohne After. Nur im Innern anderer Thiere lebend. Entstehen (nach Rudolphi) durch Urzeugung (?) und pflanzen sich durch Eier fort. Hierher gehören:

Der gemeine Spulwurm, der kleine Spul- oder Afterwurm, der Bandwurm, die Finne (Blasenwurm), der Schafdrehwurm.

1. Welche unterscheidenden Merkmale haben Ringelwürmer und Eingeweidewürmer? 2. Vergleiche Würmer und Insecten!

VII. Classe: **Weichthiere** (Mollusken).

In der Entwicklung der äußern Organe stehen die Weichthiere allen bisherigen Thierclassen nach; denn die Bewegungs- und Sinnesorgane sind sehr unvollkommen, und der Kopf fehlt bei vielen gänzlich. Aber in ihrem innern Bau schließen sie sich an die Wirbelthiere an, da ihre Verdauungsorgane und Gefäße sehr entwickelt sind. Eine bestimmte Grundform fehlt ihnen. Alle sind ungegliederte Thiere von massiger Körperform. Ihr Körper besteht aus gallertartiger Masse, ist weich, schlüpfrig, sehr ausdehnbar. Der Leib der Weichthiere ist eigentlich anzusehen als ein bloßer Rumpf oder Bauch. Bei den meisten ist der Kopf blos durch Sinnesorgane angedeutet, aber nicht vom Bauche gesondert: bei sehr vielen ist ein Kopf nicht vorhanden, und nur wenige haben einen deutlich abgesonderten Kopf. Bei den meisten Weichthieren entfaltet sich äußerlich eine schlüpferig weiche Haut, welche den Bauch frei umhüllt; sie heißt Mantel, und die Höhle zwischen diesem und dem Bauche Mantelhöhle, welche gleichsam die den Bauch umgebende Brusthöhle ist. Aus dem in diesem Mantel sich absondernden kohlensauren Kalk bildet sich äußerlich eine harte Hülle, welche entweder aus Einer Schale besteht, oder deren 2 bildet, selten mehr. Die Knochen fehlen. Der Mantel vertritt die Stelle eines Hautskeletes; an seiner innern Fläche sind die weichen, schleimigen Hautmuskel angeheftet, welche besonders an der Bauchseite des Thieres oft stark ausgebildet sind und hier die Bauchsohle oder den sogenannten Fuß bilden. Derselbe dient als äußeres Bewegungsglied. Die Kopffüßer haben am Kopfe 8—10 ungegliederte, fühlerartige Füße zur Fortbewegung, oder flossenförmige Häute. Das Nervensystem beginnt mit einem Nervenring um den Schlund, von welchem zahlreiche Nerven paarweise ausgehen und zerstreute Nervenknoten bilden. Die schleimige Körperhaut und bei vielen die häutigen Fühler bilden die Werkzeuge für das Gefühl. Nur die höhern Ordnungen haben noch Augen und Gehörorgane, die Kopffüßer außerdem noch unvollkommene Geruchsorgane; den niedern fehlen die Sinneswerkzeuge gänzlich.

Die Verdauungs- und Athmungsorgane, sowie die Gefäße vorherrschend ausgebildet. Der Mund verschiedenartig gebildet:

bei den Kopffüßern ein harter, zweikieferiger Schnabel, einem Papageischnabel ähnlich; bei den Schnecken theils ein einfaches, häutiges Loch, theils rüsselartig zum Saugen oder Nagen eingerichtet; bei den Kopflosen eine einfache, häutige Oeffnung zum Saugen. Der Darmcanal hat Schlund, Magen und einen mehrfach gewundenen Darm; eine große, braune Leber umgibt den Darm. Die Athmewerkzeuge sind in der Höhlung zwischen dem Bauche und dem Mantel angebracht und bestehen meist in Kiemen, seltener in blasenförmigen, gefalteten Lungensäcken. Die Weichthiere athmen meist Wasser, welches sie durch zwei Athmeröhren so in die Mantelhöhle ziehen, daß die Kiemen frei darin hängen. Durch Ausstoßen und Wiedereinziehen wird es fortwährend erneuert. Nur wenige athmen Luft. Das Herz liegt ebenfalls in der Höhlung zwischen Bauch und Mantel, unter den Kiemen. Es hat 1 Herzkammer, 1 oder 2 Vorkammern und Puls- und Blutadern. Das Blut kehrt aus dem Körper unmittelbar in die Kiemen, aus diesen zum Herzen und wird dann in alle Theile des Leibes hingetrieben. Das Blut ist bläulichweiß oder fast wasserhell; sein Umlauf einfach.

Die Weichthiere sind entweder getrennten Geschlechts oder Zwitter; bei den Kopffüßern Männchen und Weibchen immer, bei den Muscheln meist getrennt. Die Fortpflanzung geschieht fast bei allen durch Eier; nur bei einigen Schnecken sind die Jungen schon entwickelt, wenn die Eier gelegt werden. Der Eierstock ist groß und nimmt fast die Hälfte der Bauchhöhle ein. Bei den Kopffüßern und vielen Schnecken werden die Eier durch eine gallertartige Masse zusammengehalten; bei den Muscheln gelangen die Eier vom Bauche aus zuerst in die Kiemen, wo sie einige Zeit verweilen, ehe sie gelegt werden.

Fast alle Weichthiere leben im Wasser, die meisten im Meere; nur von den Schnecken leben einige auf dem Lande. Ihre Ortsbewegung ist nur sehr gering. Fast alle nähren sich von thierischen Stoffen und sind ungemein gefräßig; nur wenige, wie die Landschnecken, haben Pflanzennahrung. Bei den Kopflosen besteht die Nahrung nur aus Wasser und den darin enthaltenen thierischen Stoffen.

Die Zahl der Weichthiere mag sich an 11,000 Arten belaufen, die wir in 3 Ordnungen bringen.

1. Worin schließen sich die Weichthiere an die Wirbelthiere an? Und worin stehen sie ihnen nach? 2. Wie bildet sich die harte Hülle bei den Weichthieren? 3. Welche verschiedene Bildung hat der Mund? Und welche Nahrung nehmen die Weichthiere zu sich? 4. Wodurch athmen die Weichthiere, und was athmen sie?

I. Ordnung: **Kopffüßer** (Cephalopŏda). Kopf mehr oder weniger deutlich vom Rumpfe getrennt; fast immer mit Augen oder Fühlern; an dem Kopfe 6, 8 oder 10 fleischige Fangarme oder flügelförmige Flossen. Im Meere.

1. Fam. Dintenfische (Loliginĕa). 10 Arme am Kopfe, von denen nur die 2 längern am Ende verdickt, mit Saugnäpfen versehen; Rumpf in einem sackförmigen, vorn offenen Mantel; nur eine Rückenplatte oder eine Schale ohne Scheidewand.

Gemeiner Kalmar, gemeiner Dintenfisch (Sepie).

2. Fam. Schiffsboote (Nautilacĕa). 8 oder 10 Arme am Kopfe; Rumpf in einem sackförmigen, vorn offenen Mantel. Das Thier in einem spiralförmig in einer Ebene gewundenen, inwendig durch Querwände in viele Kammern getheilten Gehäuse.

Gem. Schiffsboot, glatter Nummulit, Ammonshorn (die beiden letzten versteinert in Kreide- und Kalkgebirgen).

3. Fam. Flossenfüßer (Pteropŏda). Kopf klein, undeutlich; neben demselben 2 flügelartige Mantellappen zum Schwimmen.

Nordisches Wallfischaas (Clio), dreizähnige Hyaläe.

II. Ordnung: **Bauchfüßer** (Gasteropŏda). Sehr verschieden gestaltet, aber immer am Bauche eine fleischige Scheibe (Fuß). Kopf undeutlich abgesondert, mit 2 oder 4 einziehbaren Fühlern. Mantel groß, den Rumpf umhüllend. Die meisten sind Zwitter. Meer-, Süßwasser- und Landthiere. Meist mit, selten ohne Schale.

4. Fam. Lungenschnecken (Pulmonāta). Athmen durch Lungen; Gehäuse dünn, gewunden; bei manchen fehlend. Meist Landthiere.

Große Wegschnecke, Ackerschnecke, Weinbergschnecke, gefleckte Schnirkelschnecke, große Achatschnecke, Posthörnchen, Schlammschnecke.

5. Fam. Kammkiemer (Ctenobranchia). Athmen durch kammförmige Kiemen, welche in einer besondern, vom Mantel gebildeten Höhle im Nacken des Thieres liegen. Gehäuse stark, meist gewunden. Meist ausländisch; fast nur im Meere; getrennten Geschlechtes.

Gem. Kammschnecke, schmutzige Sumpfschnecke, gem. Hornschnecke, Stachelschnecke, Porcellanschnecke, Purpurschnecke.

III. Ordnung: **Kopflose Weichthiere** oder Muscheln (Conchifĕra). Kein Kopf; der Mund zwischen den Mantellappen oder im Grunde der Kiemenhöhle. Am Bauch ein

fleischiger Fortsatz zum Kriechen. Meer- und Süßwasserthiere.

6. Fam. Einmuskler (Monomya). 2 ungleich große, unregelmäßige, blättrige Kalkschalen; jede Klappe nur mit einem Muskeleindruck. Nur im Meere.

Gem. Auster, große Kammmuschel, Jakobsmuschel.

7. Fam. Zweimuskler (Dimya). Jede Schale hat an der innern Fläche 2 Muskeleindrücke. Die Muschel nicht röhrenförmig, nicht klaffend an beiden Enden; der Mantel meist ringsum offen. Meer- und Süßwasserthiere.

Riesenmuschel, eßbare Mießmuschel, Meerperlmuschel, Trogmuschel, Flußperlmuschel, Teichmuschel, Tellmuschel, Malermuschel, Herzmuschel.

1. Welches sind die gemeinsamen Merkmale der Bauchfüßer? Der Muscheln? 2. Welche unterscheidenden Merkmale haben Schnecken und Muscheln? Weichthiere und Fische?

IX. Classe: **Strahlenthiere.**

Die Strahlenthiere sind vorzüglich dadurch ausgezeichnet, daß ihre Leibestheile nicht mehr symmetrisch zu beiden Seiten einer Linie, welche man sich der Länge nach durch die Mitte des Körpers gezogen denkt, angeordnet sind, sondern strahlenförmig um einen Mittelpunct herumliegen, so daß man nicht mehr rechts und links unterscheiden kann.

Diese Thiere sind alle ungegliedert, ohne Kopf und von verschiedener Form, als walzen-, kugel-, stern-, scheiben- oder blasenförmig. Die Mundöffnung meist in dem Mittelpunct und von regelmäßig gestellten Fangarmen umgeben. Bei den Stachelhäutern wird die Fortbewegung durch kleine, hohle Füße bewirkt, welche einziehbar sind und vertiefte Enden zum Ansaugen haben; bei den Quallen dienen in Reihen gestellte, kammförmige Flossen aus zarten Fädchen, oder zellige Luftblasen zur Bewegung. Der Körper entweder rein gallertartig, durchscheinend und nackt, oder fleischig und mit einer lederartigen oder kalkigen Hülle umgeben. Bei den vollkommnern Gattungen innerlich ein kalkartiges, aus Blättchen bestehendes Skelet; auch noch Muskel vorhanden und Spuren von Nerven; bei den niedern Gattungen diese Theile nicht zu unterscheiden. Die Sinneswerkzeuge fehlen alle bis auf einfache Tastfäden.

Die Verdauungswerkzeuge entweder eine Magenhöhle mit vielen Röhrchen, welche von ihr ausgehen und sich im Körper verästeln, oder eine Magenhöhle mit Darm und After, oder ohne dieselben. Die Nahrung Schalthiere, kleine Fische und Strahlthiere. Athmewerkzeuge und Blutgefäße nur bei den vollkommenen Gattungen; jene bilden dann eine Höhle um den Magen, welche sich verzweigt und in den After mündet; diese gehen von einem ringförmigen Gefäß an der Mundöffnung aus und befinden sich am Darm. Das Blut gewöhnlich gelbweiß. Gewöhnlich dringt das Wasser in die Leibeshöhle und umspült frei die Organe.

Alle diese Thiere leben im Meere von thierischen Stoffen. Sie vermehren sich durch Eier; einige Quallen auch durch Keime, welche an äußern Fäden oder auch in besondern Höhlen erzeugt werden. Sie sind theils getrennten Geschlechtes, theils Zwitter, und pflanzen sich durch Eier, Knospen oder auch freiwillige Theilung fort, und viele haben eine Verwandlung zu bestehen. Man kennt gegen 2000 Arten und kann sie in 3 Ordnungen bringen.

I. Ordnung: **Sternwürmer** (Holothurodēa). Körperhülle lederartig; Leib langgestreckt, walzig, mit kurzen Füßchen zum Fortschieben oder nackt; Mundöffnung vorn, mit einziehbaren, gefransten Armen; After hinten, zugleich für die Aufnahme des Wassers in das ästige Athmungsorgan.

Röhrige Holothurie (Spritzwurm), nackter Heberwurm.

II. Ordnung: **Stachelhäuter** (Echinodermāta). Körperhülle Kalkschalen und Kalkstückchen. Meist mit vielen Stacheln besetzt.

1. Fam. Seeigel (Echinĭdae). Schalenhülle aus 20 Reihen Täfelchen zusammengesetzt, meist halbkugelig, mit 2 großen Löchern (Mund und After) und 5 Doppelreihen von Löchern, aus welchen weiche Füßchen hervorragen. Keine Hauptstrahlen.

Gem. Seeigel, stacheliger Meerturban.

2. Fam. Seesterne (Asterĭdae). Leib in mehrere Hauptstrahlen getheilt; flach, scheibenförmig, mit vielen Stacheln besetzt; unten nur Eine Oeffnung.

Gem. Seestern, gem. Schlangenstern.

III. Ordnung: **Quallen** (Acalēpha). Die Körperhülle ganz gallertartig; einfache Magenhöhle, oder statt derselben viele Saugröhren. Vorzüglich im tropischen Meere.

Hierher gehören die Rippenquallen, die Scheibenquallen und die Röhrenquallen; der grüne und braune Armpolyp.

1. Vergleiche die Stachelhäuter und die Quallen mit einander!
2. Vergleiche diese Thiere mit den Weichthieren! Mit den Insecten!

X. Classe: **Urthiere.**

Die meisten Thiere dieser Classe können nur durch Vergrößerungsgläser wahrgenommen werden und heißen darum mikroskopische Thiere; manche derselben haben nur $^{1}/_{2000}$ Linie im Durchmesser. Alle sind kopflos, von rein gallertartiger, körniger Substanz, meist durchsichtig, oft von schöner Farbe. Die Gestalt verschieden; viele nackt und dann bewimpert; oder mit einer kieselhaltigen Schale bepanzert und dann glatt; viele aber, wie die meisten Polypen, durch eine gemeinsame Haut zu einem Ganzen verbunden und dann an einem festgewurzelten, kalk- oder hornartigen oder häutigen Korallenstamme fest, der den gemeinschaftlichen Körper der durch ihn vereinigten Polypen bildet. Die Empfindungs- und Bewegungsorgane sind verschieden gestaltete, empfindliche Fangfäden, welche entweder nur am Munde, oder am ganzen Körper sitzen.

Alle innern Organe beschränken sich auf die der Verdauung. Sie bestehen in Bläschen, welche durch feine Canälchen mit einander verbunden sind, oder in einem weiten Schlauch ohne After. Ihre Nahrung besteht in thierischen Stoffen, und die Ernährung geschieht bei den kleinsten Infusorien nur vermittelst Einsaugung durch die Oberfläche des Körpers. Die Vermehrung der Polypen geschieht theils durch freiwillige Theilung (der Quere oder Länge nach), theils durch Knospen, theils durch Eier. Die Infusorien entstehen, wo organische Materie sich im Wasser zersetzt. Man kann sie darum erzeugen, wenn man Pflanzenstoffe mit Wasser übergießt und darin faulen läßt. Man nennt diese Erzeugungsart, welche vielleicht auch bei den Eingeweidewürmern vorkommt, die Urzeugung oder Urbildung (generatio aequivŏca). Viele Infusorien ziehen sich zu gewissen Zeiten kugelig zusammen und encystiren sich, d. h. umgeben sich mit einer Hülle, worauf dann bei einigen der ganze Leibesinhalt in Embryonen zerfällt; in diesem encystirten Zustande können sie sehr leicht vom Winde verweht werden und so in Aufgüsse gelangen, um hier wieder aus ihrer Hülle (Cyste) hervorzugehen und sich zu vermehren, wodurch sich ihr häufiges Erscheinen auch ohne Urzeugung erklären läßt, und das ist die jetzt gewöhnliche Erklärungsweise. Nach

ihrer Entstehung vermehren sich die Aufgußthiere sowohl durch freiwillige Theilung, als durch Knospen und Eier; und diese Vermehrung ist außerordentlich stark. Nach Ehrenberg kann 1 Räderthierchen in 20 Tagen sich auf 1 Million, ein Stabthierchen in 48 Stunden auf 8 Millionen vermehren. Die Reste mancher Infusorien bilden große Lager als Sand setzen Mineralien zusammen, z. B. den Polirschiefer, Feuerstein, den Tripel 2c. Der Aufenthalt ist nur im Wasser, am meisten im Meerwasser; aber nicht im klaren Quellwasser. Man kennt gegen 800 Polypenarten und gegen 700 Arten von Aufgußthierchen.

1. Worin bestehen die Verdauungsorgane der Urthiere, und wie geschieht die Ernährung? 2. Wie geschieht die Vermehrung? 3. Worin bestehen die Empfindungs- und Bewegungsorgane?

I. Ordnung: **Polypen** (Polypi). Der Leib becherförmig; die Mundöffnung in der Mitte, nach oben gewendet; meist von sehr empfindlichen, einfachen oder gefransten Fangarmen umgeben. Die kleinen Thierchen meist gesellig, festsitzend und entweder an der Oberfläche oder im Innern Kalk- oder Hornmasse (Korallenstamm) absondernd; selten frei und nackt.

1. Fam. Thierkorallen (Zoocorallia). Der Körper strahlig; Polypen mit Mund und Magen, aber ohne Darm und After. Der Leib ganz weich oder nur innerlich Kalkmasse absondernd; frei oder festsitzend.

Rothe Seeanemone, gem. Orgelkoralle, rothe Seefeder.

2. Fam. Pflanzenkorallen (Phytocorallia). Der Körper strahlig; Polypen mit Mund und Magen, aber ohne Darm und After. Der Leib äußerlich Kalk- oder Hornmasse absondernd, mit welcher die Thiere stets festsitzen.

Gem. Augenkoralle, Nelkenkoralle, große Sternkoralle, gem. Punctkoralle, rothe Edelkoralle.

3. Fam. Moosthierchen (Bryozoa). Körper nicht strahlig; Polypen mit Mund, Magen, Darm und After; an dem Mund viele einfache Fangarme; Fortpflanzung durch Keime oder Knospen.

Rindenkoralle, Neptunsmanschette, Schwammstein, See- oder Waschschwamm.

II. Ordnung: **Aufgußthierchen** (Infusoria). Kleine Wasserthiere von 1 bis $^1/_{1000}$ Millimeter im Durchmesser. Gestalt unendlich verschieden. Der Leib nackt oder bepanzert; alle haben einen Mund, von Wimpern umgeben. Vermehrung durch Eier, Knospen oder Theilung. Im Meer- und Süßwasser.

4. Fam. Räderthierchen (Rotatoria). Der Leib weich, durchscheinend; am Munde eine einfache oder doppelte Reihe von Wimpern, deren jede sich um ihren Anheftungspunct dreht und so eine schnelle radförmige Bewegung darstellt (das sogenannte Räderorgan).

Gelbliches Wimperfischchen, Krystallthierchen, Wirbelthierchen.

5. Fam. Magenthierchen oder eigentliche Aufgußthierchen (Polygastrica). Der Leib nackt, oder mit Kiesel- oder Kalkpanzer, von der verschiedensten Form. Keine Räderorgane, aber Wimpern zur Bewegung. Viele Mägen (Magenblasen unter der Oberhaut). Leben vorzüglich in süßen Gewässern (Pfützen, Sümpfen, Brunnentrögen 2c.), sowie in künstlichen Aufgüssen.

Kleinstes Punctthierchen, staubartiges Punctthierchen (überall in Aufgüssen, bildet auf stehenden Gewässern eine grüne Oberhaut), grünes Kugelthierchen, Stabthierchen, Glockenthierchen, Trompetenthierchen.

III. Das Pflanzenreich.

Die 2 Hauptthätigkeiten, in welchen sich das Leben der Pflanzen offenbart, sind die Ernährung oder das Wachsthum und die Fortpflanzung. Die festen Theile, aus welchen die Pflanzen bestehen, und durch welche diese Thätigkeiten bewirkt werden, heißen ihre Organe. Dieselben werden eingetheilt: a. in einfache oder Elementarorgane, welche alle größern Bestandtheile der Pflanzen bilden; b. in zusammengesetzte Organe, welche durch Verbindung der Elementarorgane gebildet werden, z. B. Stängel, Wurzel, Blätter u. s. w.

A. Von den Elementarorganen.

Das einfachste Organ in allen Theilen der Pflanzen ist die Zelle. Sie bildet den Anfang und die Grundlage aller pflanzlichen Bildung und bringt durch ihre verschiedene Gestalt und Verbindung die große Mannigfaltigkeit in der äußern Gestalt der Pflanzen und ihrer Theile hervor.

Die Grundform der Zelle ist die eines Bläschens von

runder oder länglicher Gestalt. Wenn aber die Zellen bei dichterem Zusammenhängen einen gegenseitigen Druck auf einander ausüben, so entstehen vieleckige, meist sechseckige Zellen (in dem Marke und den meisten krautartigen grünen Theilen). Findet eine größere Ausdehnung in die Breite statt, so entstehen die plattgedrückten oder tafelförmigen Zellen (wie in der Oberhaut). Sind aber die Zellen lang und schmal, röhren- oder faserförmig, wie im Baste und Holze, so nennt man sie langgestreckte Zellen, welche cylindrisch (walzenförmig) oder prismatisch (eckig-säulenförmig) gestaltet seyn können.

Die umschließende Haut oder Wand der Zelle besteht aus 2 Schichten, einer äußern, der Zellhaut, und einer innern, dem Zellschleim. Jene, auch Zellmembran, ist farblos, wasserhell-durchsichtig, sehr dünn und zart, aber fest und elastisch-zähe, ohne Streifen, Puncte oder Poren und aus den 3 Grundstoffen: Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff gebildet. Der Zellschleim (Protoplasma) überzieht die innere Fläche der Zellhaut vollkommen und ist eine halbflüssige, schleimig-zähe, meist etwas gelb gefärbte Substanz, enthält außer den 3 genannten Grundstoffen der Zellhaut noch Stickstoff und wird mit der fortschreitenden Entwicklung der Zelle aufgelöst, weshalb er in den ältern Zellen fehlt. Obwohl die Zellenwände gänzlich geschlossen sind, so lassen sie doch vermöge der Endosmose (und Exosmose) Flüssigkeiten durch, und werden dadurch geschickt, Nahrungsstoffe aufzunehmen, den Nahrungssaft fortzuleiten und ihren Inhalt beständig auszutauschen. Endosmose heißt nämlich diejenige Erscheinung, vermöge welcher eine thierische oder pflänzliche Haut, die vollkommen hinreicht, um eine Flüssigkeit abzusperren, für Flüssigkeiten durchdringbar wird, sobald sie auf beiden Seiten 2 Flüssigkeiten von verschiedenem Dichtigkeitsgrade benetzen.

Auch die vollkommen ausgebildeten Zellen erleiden fortwährende Veränderungen. Durch die Bewegung der ernährenden Flüssigkeiten, welche beständig durch die Wände der Zellen vor sich geht, werden fortwährend fremde Stoffe in die Zellenwand hineingeführt, welche sich theils an der innern Fläche der Zellhaut ablagern, dieselbe stellenweise verdicken und neue Schichten bilden, theils in den alternden Zellen den stickstoffhaltigen Zellschleim oder auch die Zellhaut ganz oder theilweise zu anderweitigen neuen Bildungen auflösen, theils allmählig unorganische Stoffe in den Zellen absetzen, z. B. in den äußern

Zellen der Gräser Kieselerde, in den innern Zellen sehr vieler Pflanzen Kalksalz.

Die Pflanzenzellen enthalten ursprünglich den Zellsaft, eine durchsichtige, klare, wasserhelle Flüssigkeit, in welcher verschiedenartige Stoffe aufgelöst sind, und den Zellkern, ein rundliches Körperchen am Rande oder in der Mitte junger Zellen, welches später verschwindet. Aus diesem ursprünglichen Zelleninhalte bilden sich in Folge der Lebensthätigkeit der Pflanze höchst mannigfaltige Stoffe, von welchen das Blattgrün (Chlorophyll), das Stärkemehl, Salzkrystalle und Oele mittelst des Mikroskops wahrgenommen werden können.

Jeder Pflanzentheil besteht aus einer größern Anzahl von Zellen, die in ihrer Vereinigung über, unter und neben einander eine zusammenhängende Masse bilden, welche auf ihrem Durchschnitte einem aus Maschen bestehenden Gewebe ähnlich ist und das Zellgewebe genannt wird. Nach der verschiedenen Gestalt und Lage der Zellen heißt das Zellgewebe Parenchym (Füllgewebe), welches aus mehr oder weniger rundlichen, vieleckigen oder plattflächigen Zellen besteht und mit Ausnahme des Holzkörpers die Hauptmasse aller Pflanzentheile bildet; Prosenchym, welches aus langgestreckten, an beiden Enden zugespitzten Zellen besteht, die mit diesen Enden in einander geschoben sind, wie im Baste; Filzgewebe, welches aus locker zu einem Filze verflochtenen Zellen besteht und nur bei Flechten und Pilzen vorkommt.

Die Zellen berühren sich bei ihrer Vereinigung fast niemals vollständig mit ihren Wänden, sondern lassen verschiedene Zwischenräume und Canäle zwischen sich. Man nennt dieselben nach Form und Inhalt: a. Zwischengänge (Intercellulargänge), wenn sie sehr eng, meist dreiseitig, ohne besondere Wandung sind, fast um alle Zellen herumlaufen und entweder mit Saft oder mit Luft angefüllt sind; b. Milchsaftgänge (Milchsaftgefäße), wenn sie eine besondere Wandung, meist größern Durchmesser haben und den schon mehr verarbeiteten, dickflüssigen Milchsaft führen, z. B. in Schöllkraut, Wolfsmilch, Mohn, Löwenzahn; c. Harzgänge, wenn sie hohle Räume mit schon abgeschiedenen Stoffen, wie Harz, Balsam, Oel, Gummi bilden; d. Luftgänge und Lufthöhlen, wenn sie schon mit freiem Auge erkennbar sind und Luft enthalten, wie in dem Stängel der Gräser, vieler Doldengewächse und in den Wasserpflanzen.

Wenn die in einer Reihe liegenden Zellen bei lebhafter Saftbewegung ihre Zwischenwände da, wo sie sich berühren,

auflösen und verzehren (resorbiren), so treten sie in freie Verbindung mit einander und bilden dadurch gleichmäßige, langgestreckte Röhren. Man nennt dieselben Gefäße. Zu gewissen Zeiten führen sie Saft, zu andern sind sie mit Luft gefüllt. Nach ihrer verschiedenen Bildung, namentlich den dünnern, unverdickten Stellen heißt man sie Spiralgefäße, Ringgefäße, Netzgefäße, Porengefäße.

Die Gefäße, welche die Blätter durchziehen und das Holz bilden, sind immer bündelartig mit langgestreckten oder Holzzellen vereinigt und heißen dann Gefäßbündel, welche dem bloßen Auge als mehr oder weniger starke Fasern erscheinen.

Mit Rücksicht auf den Grad der Entwicklung und das Vorkommen der einfachen Organe theilt man die Pflanzen in 2 Hauptabtheilungen: a. Zellenpflanzen, welche nur aus Zellen bestehen und die untere Stufe des Pflanzenreichs bilden (Moose, Flechten, Schwämme 2c.); b. Gefäßpflanzen, welche aus Zellen und zugleich aus Gefäßen in der verschiedenartigsten Form und Verbindung bestehen und die obere Stufe des Pflanzenreichs bilden. Sie machen 2 Unterabtheilungen aus. Bei der einen ist das Füllgewebe überwiegend, und es enthält die Gefäßbündel nur zerstreut in sich (Gräser, Zwiebelgewächse, kurz alle sogenannten Einsamenlappigen, Farren 2c.); sie heißen zerstreutfaserige Gefäßpflanzen. Bei der andern Unterabtheilung ist das Füllgewebe auf die Rinde, das Mark und die Markstrahlen beschränkt, und die Gefäßbündel sind zu einem Cylinder mit regelmäßigen concentrischen Ringen vereinigt (alle bisher nicht genannten, unsere Bäume, überhaupt die Zweisamenlappigen); sie heißen ringfaserige Gefäßpflanzen.

Alle Theile der Gefäßpflanzen sind an ihrer Oberfläche von einer dünnen Haut überzogen, welche Oberhaut (epidermis) genannt wird. Sie läßt sich von der unter ihr liegenden Zellenschicht leicht trennen, während ihre plattgedrückten Zellen seitlich fest mit einander verbunden sind. Die auf der Oberhaut vorkommenden Nebenorgane sind von rein zelligem Bau. Hierher gehören: a. die Spaltöffnungen, sehr kleine, meist längliche, ritzenförmige, von 2 nierenförmigen Zellen eingeschlossene Oeffnungen der Oberhaut. Sie kommen an allen grünen Pflanzentheilen, am meisten auf der Unterseite der Blätter vor, bilden die Mündungen der Zwischengänge und sind bei der Einsaugung und Ausdünstung der Pflanzen von höchster Wichtigkeit; b. die Haare bestehen entweder aus einzelnen oder aus mehrern aneinandergereihten Zellen, können

Drüsenhaare, Brennhaare, Borsten oder Stacheln bilden, und enthalten Luft oder ungefärbten Saft; c. Drüsen sind kugelige oder knopfförmige Erhabenheiten der Oberhaut mit eigenthümlichen Flüssigkeiten; Warzen sind härtere Drüsen ohne Flüssigkeit.

B. Von den zusammengesetzten Organen.

a) Ernährungsorgane.

I. Die Wurzel.

Sie ist der abwärts wachsende, in den Boden dringende Theil der Pflanze, welcher zu ihrer Befestigung und Ernährung dient und nie Knosspen oder Blattschuppen auf seiner Oberfläche hat. Die Pflanzenwurzeln dringen in die Erde, selten ins Wasser, noch seltener in andere Gewächse.

Bildet die Wurzel die unmittelbare, aber in entgegengesetzter Richtung wachsende Fortsetzung des Stammes in ungefähr gleicher Dicke, so heißt sie Stamm- oder Hauptwurzel, wie bei den Bäumen und Sträuchern, so wie bei den meisten ein- und zweijährigen zweisamenlappigen Gewächsen. Sie ist einfach, oder in unregelmäßige Aeste verzweigt. Ihre letzten Verzweigungen heißen Wurzelfasern (Zasern). Wenn bei einer Hauptwurzel ein deutlich dickeres und senkrecht hinabwachsendes Mittelstück vorhanden ist, so heißt man dieses die Pfahlwurzel. Die Stammwurzel kann seyn: fadenförmig, spindelförmig, walzenförmig, rübenförmig; knotig oder gegliedert; dicht, hohl, fächerig, holzig, fleischig, faserig; ein-, zwei- oder mehrjährig. Bei vielen Pflanzen fehlt die Hauptwurzel, weil eine unmittelbare Fortsetzung der Stängelbasis (des Stängelgrundes) nicht zur Entwicklung kommt. Alsdann treibt der untere, meist in die Erde versenkte Stängeltheil sogenannte Nebenwurzeln, wie bei allen Einsamenlappigen und vielen andern. Entspringt unmittelbar aus der Stängelbasis ein Büschel fadenförmiger Nebenwurzeln, so entsteht die Faserwurzel oder Büschelwurzel (bei den Einsamenlappigen). Wurzeln, welche aus dem Stängel oder Stamm über der Erde hervorbrechen, heißen Luftwurzeln, wenn sie in freier Luft hängen (indischer Feigenbaum oder Baniane); Klammerwurzeln,

wenn sie die Pflanze an Mauern, andern Pflanzen ꝛc. anheften (Epheu).

Wurzelähnliche Theile des Stängels, welche unterirdisch sind und insgemein auch Wurzeln genannt werden, heißen wir unächte Wurzeln. Dahin gehören insbesondere:

a. Der Wurzelstock, welcher ein unterirdischer, wurzelartiger, oft verzweigter Stängeltheil ist, der durch Nebenwurzeln im Boden befestigt wird und schuppenartige Blätter oder nach ihrem Abfallen ringförmige Blattnarben trägt. Alle Wurzelstöcke (Rhizome) sind ausdauernd und tragen noch zahlreiche sogenannte Stockknospen, welche sich später als jährige Triebe erheben, z. B. bei Schwertlilie, Quecke, ewigem und gemeinem Klee, Hopfen, Krapp ꝛc.

b. Der Knollen ist ein unterirdischer, verdickter Stängeltheil, welcher ein oder mehrere Augen auf seiner Oberfläche trägt. Entweder ist der untere Theil des eigentlichen Stängels (der Hauptachse) verdickt, oder es sind die Knollen Verdickungen von Seitentrieben des unterirdischen Stängels. Oft sind sie einknospig, bei der Saleppflanze, Dahlie (Georgine), oder mehrknospig bei Kartoffeln, Erdäpfeln.

c, Die Zwiebel besteht aus folgenden Theilen: dem Zwiebelkuchen (der Zwiebelscheibe), welcher der verkürzte Stängeltheil ist und an seiner untern Seite kleine Höcker zeigt, woraus sich eine Büschelwurzel entwickeln kann; aus der Zwiebeldecke, die eine schalige oder schuppige Blätterhülle bildet, welche endlich die end- oder seitenständige Zwiebelknospe (Keim) einschließt, z. B. bei Hyacinthe, Tulpe, Lauch. Die Neubildung der Zwiebeln geschieht durch die sogenannte Zwiebelbrut, d. h. durch junge Zwiebelchen, welche zwischen den Schalen hervorwachsen. Sie sind eigentlich Seitenknospen des scheibenartigen Stängeltheils.

Die unächten Wurzeln, besonders Knollen und Zwiebeln, sind sehr wichtig für die Vermehrung der Pflanzen.

Die ächte Wurzel hat im Ganzen den Bau des Stammes und seiner Verzweigungen; aber es fehlt ihr das Mark, und ihre Oberhaut ist stets ohne Spaltöffnungen. Mit dem Alter löst sich die letztere oft ab und wird zerstört. Die jüngern Verzweigungen der Wurzel und die Nebenwurzeln sind auf ihrer Oberfläche, so weit sie in der Erde versenkt oder vom Wasser berührt sind, mit Haaren besetzt, welche aus verlängerten Zellen der Oberhaut gebildet und mit Saft erfüllt sind. Die Enden der Wurzelfasern, welche zu diesem Behufe keine

Oberhaut besitzen, sind die Organe des in der Wurzel sehr lebhaften Einsaugungsvermögens.

II. Der Stamm.

Er ist der nach oben wachsende Theil der Pflanze, welcher die Blätter, Blüthen und Früchte trägt und mit der Wurzel verbindet. Er macht das Gerüste der Pflanzen über der Erde aus. Derselbe ist nach seiner äußern und innern Bildung höchst verschieden. Man unterscheidet vorzüglich:

a. Bei ringfaserigen Gefäßpflanzen:

1. Den Stängel (Krautstamm), welcher weich, krautartig, einfach oder verzweigt ist, nur sehr selten unten verholzt, in der Regel gar nicht. Er kann ein- und zweijährig, ausnahmsweise auch ausdauernd seyn, trägt aber stets nur einmal Blüthen und Frucht, worauf er abstirbt. Der Stängel erhebt sich über den Boden und ist oberirdisch, oder er ist so kurz, daß er nicht über den Boden hervorragt, oft nur ein Paar Millimeter lang, wie bei Löwenzahn, Schlüsselblume, Wegerich; man nennt solche Pflanzen stängellos und ihre aus dem sehr kurzen Stängel kommenden Blätter Wurzelblätter. Wenn der Stängel schräg oder wagrecht im Boden liegt, so heißt er Wurzelstock, wie bei den oben angeführten Pflanzen, und ist regelmäßig ausdauernd mit jährigen Zweigen. Pflanzen mit einem Wurzelstocke heißen auch perennirende.

Der Krautstamm, wie der Holzstamm in seiner frühesten Jugend, besteht der Hauptmasse nach aus Parenchymzellgewebe, durch welches sich in der Längsrichtung die Gefäßbündel als zähe Fasern, die dem Ganzen Festigkeit geben, hinziehen. Auf dem Querschnitt eines Stängels erscheinen die Gefäßbündel als rundliche Stellen von dichterem Gefüge. Sie bilden einen geschlossenen Ring oder Kreis, wodurch das Zellgewebe des Stängels in Rinde und Mark mit den Markstrahlen deutlich geschieden wird. Letztere liegen zwischen den Gefäßen und verbinden Mark und Rinde mit einander.

2. Den Holzstamm, in welchem wegen der längern Dauer die größte Masse der einfachen Organe verholzt, d. h. das ganze Gefüge dichter und fester wird. Er ist immer mehrjährig und trägt nach oben die Krone, welche aus gleichfalls verholzten Aesten und Zweigen besteht und mehrere, oft viele Jahre, Blätter, Blüthen und Früchte aus sich entwickelt. Er zeigt im Wesentlichen dieselben Abtheilungen, wie der Krautstängel, nur daß der durch die Gefäßbündel gebildete Holzkörper

an Masse bei weitem vorherrscht. Die ringförmigen Schichten des Holzstammes sind folgende:

a. Die Rinde. Sie besteht, wenn man die Oberhaut, welche an ältern Stämmen zerreißt und sich abschält, abrechnet, aus der äußern und innern Rindenschicht und dem Bast. Die äußere Rindenlage (Korkschicht) besteht aus flachen Zellen, erlangt nach dem Zerreißen der Oberhaut manchmal eine beträchtliche Dicke, vertrocknet nach und nach und bildet dann den Kork (z. B. Korkeiche, Maßholder, Rüster). Die schwammigen warzenartigen Körperchen (Rindenhöckerchen) auf der jüngern Rinde vieler Bäume sind ebenfalls theilweise Korkbildungen. Die innere Rindenschicht (Borkenschicht) besteht meist aus rundlichen Zellen, die viel Chlorophyll enthalten und deßhalb grün erscheinen. Sie hat große Neigung, im Innern neue Zellenschichten zu entwickeln, während sie bei fortschreitender Ausdehnung des Stammes nebst der Korkschicht außen zerreißt und die rauhe, rissige Rindenmasse (Borke) bildet, die sich mehr oder weniger abschuppt. Der Bast ist aus Bastzellen gebildet, deren Zwischenräume mit Füllgewebe erfüllt sind. Er kann als der äußere Theil des Gefäßbündelcylinders angesehen werden, wird aber darum als ein Theil der Rinde betrachtet, weil er sich immer mit ihr als ihre innerste Schicht vom Holze ablösen läßt. Der Grund dieser Ablösung liegt in der Art, wie sich der Bast vergrößert. Der Bast entsteht nämlich, wie das Holz, aus dem Bildungsgewebe oder Cambium, d. i. dem vollkommen gezeitigten Safte, woraus jährlich sich ein neuer Ring um den Stamm her bildet, und zwar von oben nach unten. Der neue Cambiumsring nun, welcher sich jedes Jahr um den Stamm ansetzt, schiebt sich so in den vorjährigen Ring hinein, daß er den Bast- und Holztheil der Gefäßbündel desselben von einander trennt. Da hiernach der Bast jedes Jahr von innen her einen neuen Bastring erhält, so besteht er aus zahlreichen, sehr dünnen, mit dem Alter zunehmenden Schichten, gleich dem Holze, nur daß seine innersten Schichten die jüngsten sind. Die Bastzellen sind sehr langgestreckt und zähe, häufig geschlängelt oder regelmäßig hin- und hergebogen, und bilden darum, wenn man das Füllgewebe in ihren Zwischenräumen durch Fäulniß zerstört, ein zierliches, aus länglichen Maschen gebildetes, netzartiges Gewebe. Wegen seiner Zähigkeit liefert er bei vielen Pflanzen ein treffliches Material zum Binden, zu Flechtwerken, Geweben ꝛc. Auch die spinnbaren Fasern krautiger Gewächse, wie des Flachses und Hanfs, sind nichts Anderes, als der Bast.

b. Der Holzkörper besteht aus einer den Altersjahren des Stammes entsprechenden Anzahl von concentrischen Schichten, den Holz- oder Jahresringen. Die innersten sind die ältesten; sie sind härter, brauner, fast ganz saftleer und bilden das reife oder Kernholz; die äußern sind jünger, weißlicher, weicher, saftreich und heißen Splint. Derselbe geht durch allmählige Verdickung der einfachen Organe und durch Verschwinden des Saftes in eigentliches Holz über. Die Bildung der Jahresringe und die Möglichkeit ihrer Unterscheidung beruht darauf, daß in jedem einzelnen Ring das Gewebe nach innen zu lockerer wird, indem es aus größern und weitern Elementarorganen zusammengesetzt ist, was durch den periodischen Nachlaß des Wachsthums, wie er durch unser Klima bedingt, hervorgebracht wird. Man bemerkt in dem Holzkörper zwischen den einzelnen Gefäßbündeln gerade, von innen nach außen laufende Streifen, welche denselben in keilförmige Portionen abtheilen. Die Streifen bestehen aus Parenchymzellen und heißen Markstrahlen oder Spiegelfasern. Einige reichen vom Mark bis zur Rinde, andere beginnen mitten im Holze und hören bald wieder auf, viele setzen erst in den jüngern Jahresringen an, und sie werden daher nach dem Umfange des Holzkörpers häufiger. In jüngern Stammtheilen sind die Markstrahlen, wie im Krautstängel, weite, mit grünem, saftreichen, lebhaft vegetirenden Zellgewebe erfüllte Verbindungen zwischen dem Mark- und Rindenparenchym. Sie sind für die Bildung seitlicher Triebe von großer Wichtigkeit, da die Seitenknospen stets an den Stellen erzeugt werden, wo ein Markstrahl zwischen den auseinanderweichenden Gefäßbündeln des Holzes hervortritt; deßhalb pflegen auch die Aeste so tief im Holze zu stecken.

c. Das Mark befindet sich in der Mitte des Stammes. Es besteht, wie die Rinde, nur aus Zellen, welche würfelig oder kugelig, größer als die Rindenzellen, in der Jugend stets saftreich sind, und hat in den jungen Trieben, wie im Krautstängel, einen sehr beträchtlichen Umfang. Bei dem Vorgange des Wachsthums ist es von der größten Wichtigkeit, indem sein Parenchym der eigentliche Sitz des Wachsthums ist, da es an seiner Spitze in der Endknospe das Längenwachsthum fortsetzt und in den Markstrahlen durch die Seitenknospen die seitlichen Triebe bildet. Bei zunehmendem Alter nimmt die Thätigkeit des Markes ab; es vertrocknet, wird öfter ganz unkenntlich, oder seine dünnwandigen Zellen füllen sich mit Luft, oder es lagern sich Nahrungsstoffe, namentlich Stärkemehl, in

denselben ab; verschwindet das Mark größtentheils oder ganz, so bleibt nur die leere Markhöhle zurück, und bei Krautpflanzen ist alsdann der Stängel hohl, wie z. B. bei den Doldengewächsen.

Der Holzstamm ist zweifach: a. ein Nadelholzstamm. Derselbe theilt sich an seinem Ende durch eine zusammengesetzte Knospe in kreisförmig gestellte Aeste, zwischen denen er sich in einer Endknospe fortsetzt, und welche in spätern Jahren blos nach zwei Seiten neue Zweige entwickeln, und treibt weder aus der Wurzel, noch aus sich selbst neue Triebe, wenn er abgehauen wird; b. ein Laubholzstamm. Derselbe treibt nicht blos am Ende, sondern in seinem ganzen Umfange aus den Winkeln der Blätter Aeste, die wieder auf ähnliche Art neue Aeste und Zweige hervorbringen, und abgehauen schlägt er wieder aus. Er ist die höchste Entwicklung des Stammes.

Holzstamm und Stängel wachsen zwischen Holz und Rinde, so daß am Holze die äußere, an Bast und Rinde aber die innere Schichte die jüngere ist. Das Holz wächst also von innen nach außen; die Rinde von außen nach innen.

b. Bei den zerstreutfaserigen Gefäßpflanzen.

3. Der Grashalm entspringt aus einer Faserwurzel, ist meist hohl, durch dichte Knoten in mehrere Glieder getheilt und mit scheidigen, abwechselnd stehenden Blättern versehen, die ihn mit ihren Scheiden von einem Knoten zum andern umfassen, und trägt ungefärbte Blüthen; er kommt bei Gräsern, vorzüglich den Getreidearten vor.

4. Der Binsenhalm ist dem Grashalm ähnlich, aber weder knotig, noch eigentlich hohl, sondern mit lockerm Marke erfüllt und kommt z. B. bei Binsen und Riedgräsern vor.

5. Der Palmenstamm hat nur an seinem Ende, wo er weiter wächst, eine Knospe, die sich zu Blättern entfaltet, zwischen welchen oft die Blüthen hängen; Aeste hat er nicht. In seinem Innern ist er von einem lockern Zellgewebe ausgefüllt. In demselben stehen die Gefäßbündel, aber nicht in Ringen, sondern zerstreut und nach dem Umfange gewöhnlich dichter. Das Holz bildet einen Cylinder, dessen feste Holzmasse gleichförmig und nicht mit Jahresringen versehen ist. Indem die untern Blätter jährlich abfallen, entstehen auf seiner Oberfläche Erhöhungen und Vertiefungen, wodurch er rauh wird. Er kommt vor bei Farren, wo er als unterirdischer Wurzelstock auftritt und auch Strunk heißt, und Palmen; bei letztern ist er besonders hoch und schlank und hat eine holzige Rinde

Der Grashalm, Binsenhalm und Palmenstamm wachsen von außen nach innen; weßhalb ihre äußeren Schichten die ältern, die innern die jüngern sind, und sie keine bedeutende Dicke erreichen. Sie sind in ihrem Wachsthume der Rinde des Holzstammes ähnlich.

c. Bei den Zellenpflanzen.

6. Der Moosstängel ist ein mit gesonderten Blättchen versehenes Stämmchen, welches bloß aus Zellgewebe besteht, einen Filz von Wurzelhaaren treibt, so weit es den Boden berührt, und von unten nach oben abstirbt; bei den Moosen.

7. Das Lager, besonders bei den Flechten, ist eine stängelig verzweigte, oder eine laub- oder krustenartige Ausbreitung, welche nie wahre Wurzelhaare, sondern nur eine Art Fasern zum Anheften treibt.

8. Der Pilzstamm ist eine aus feinen Fäden gebildete Masse, die sich bald als eine dünne, glänzende Haut zeigt, bald fadenförmig verzweigt, bald sich stängelartig erhebt; bei den Schwämmen oder Pilzen.

Moosstängel, Lager und Pilzstamm bestehen bloß aus Zellgewebe.

Der Stamm kann seyn: 1. seiner Richtung nach: aufrecht, gerade, gewunden, überhängend, gestreckt oder niederliegend, kriechend, wurzelnd, schwimmend; 2. seiner Gestalt nach: stielrund, zusammengedrückt, drei-, vier-, vielkantig, blattartig, knotig, gegliedert; 3. seiner Zertheilung nach: einfach, ästig, gabelig; 4. seiner Oberfläche nach: beblättert, blattlos, nackt, schuppig, stachelig, dornig, rauh, haarig, klebrig, gefleckt 2c.; 5. seiner Masse nach: fest, locker, hohl, faserig, fleischig, saftig 2c.

Durch die Zertheilung des Hauptstammes entstehen die Aeste, deren kleinere Abtheilungen Zweige genannt werden. Dieselben können seyn: 1. ihrer Stellung nach: gegenständig, wechselständig, quirlständig (s. gleich bei den Blättern), zweireihig, zerstreut 2c; 2. ihrer Richtung nach: aufrecht, abstehend, ausgebreitet, niedergebogen, herabhängend, ruthenförmig 2c.

III. Die Blätter.

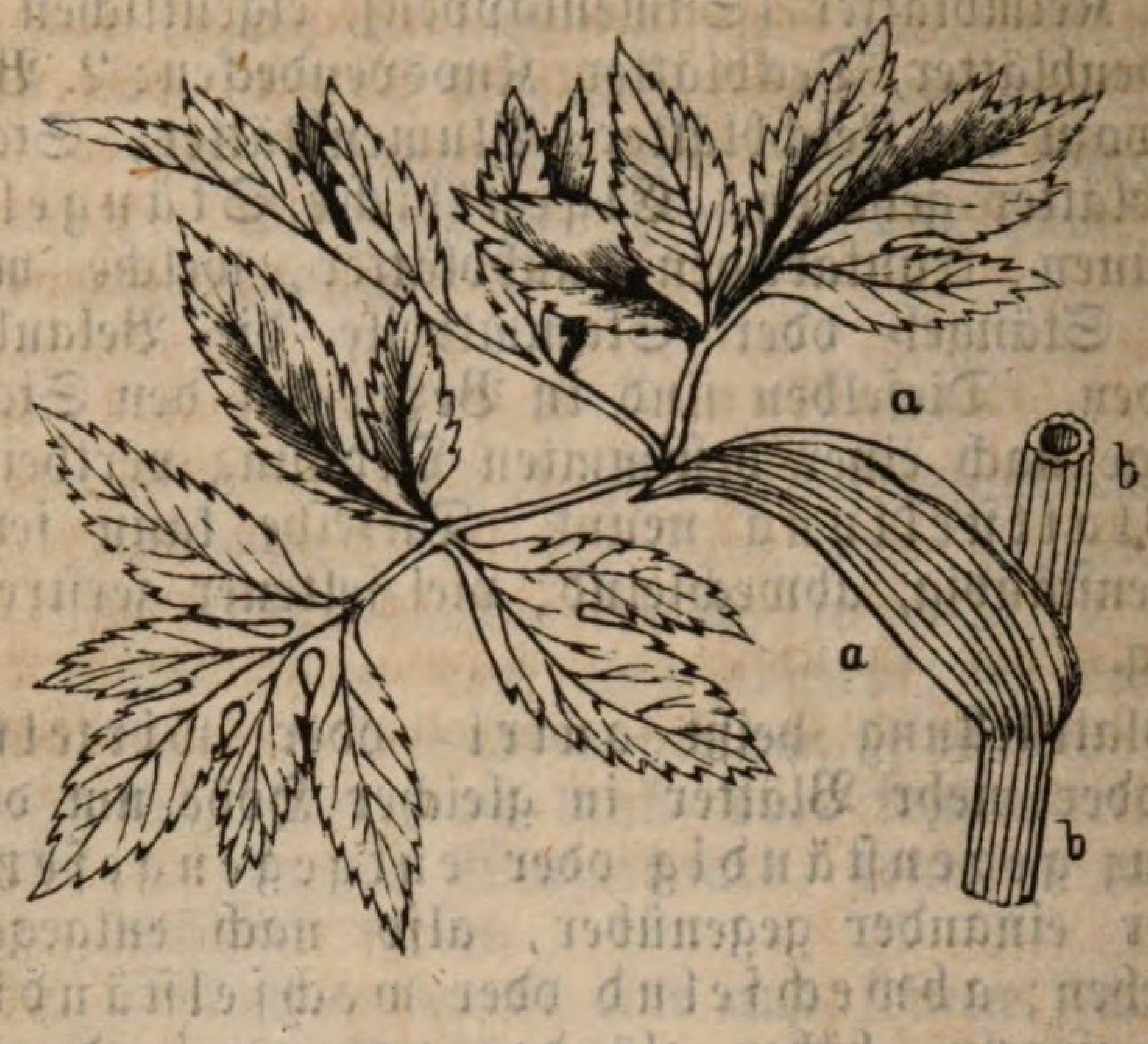
Sie sind flächenartig ausgebreitete, meist grüne Organe der Pflanzen, welche sich am Stamm oder dessen Verzweigungen entwickeln. Man unterscheidet 1. Laubblätter; dazu

gehören die Keimblätter (Samenlappen), eigentlichen Stängelblätter, Nebenblätter, Deckblätter, Knospendecken; 2. Blüthenblätter, wozu die Kelchblätter, Blumenblätter, Staubgefäße und Fruchtblätter gehören. Eigentliche Stängelblätter sind die grünen, krautartigen Laubblätter, welche mit ihrem zugehörigen Stängel- oder Stammtheile die Belaubung der Pflanze bilden. Dieselben sind in Bezug auf den Stamm oder dessen Zweige nach einer bestimmten Ordnung vertheilt, welche man die Blattstellung nennt. Dieselbe kann seyn quirlständig, gegenständig, abwechselnd; viel seltener zerstreut, rosettig, büschelig.

Die Blattstellung heißt quirl- oder wirtelständig, wenn drei oder mehr Blätter in gleicher Höhe um den Stängel herstehen; gegenständig oder entgegengesetzt, wenn zwei Blätter einander gegenüber, also nach entgegengesetzter Richtung stehen; abwechselnd oder wechselständig, wenn jedes Blatt einzeln, höher als das vorausgehende und nach einer andern Richtung steht. Wenn bei der gegenständigen Blattstellung jedes Blattpaar mit dem nächsten in der Richtung wechselt, wie es gewöhnlich der Fall ist, so heißen die Blätter kreuzständig oder über's Kreuz gestellt.

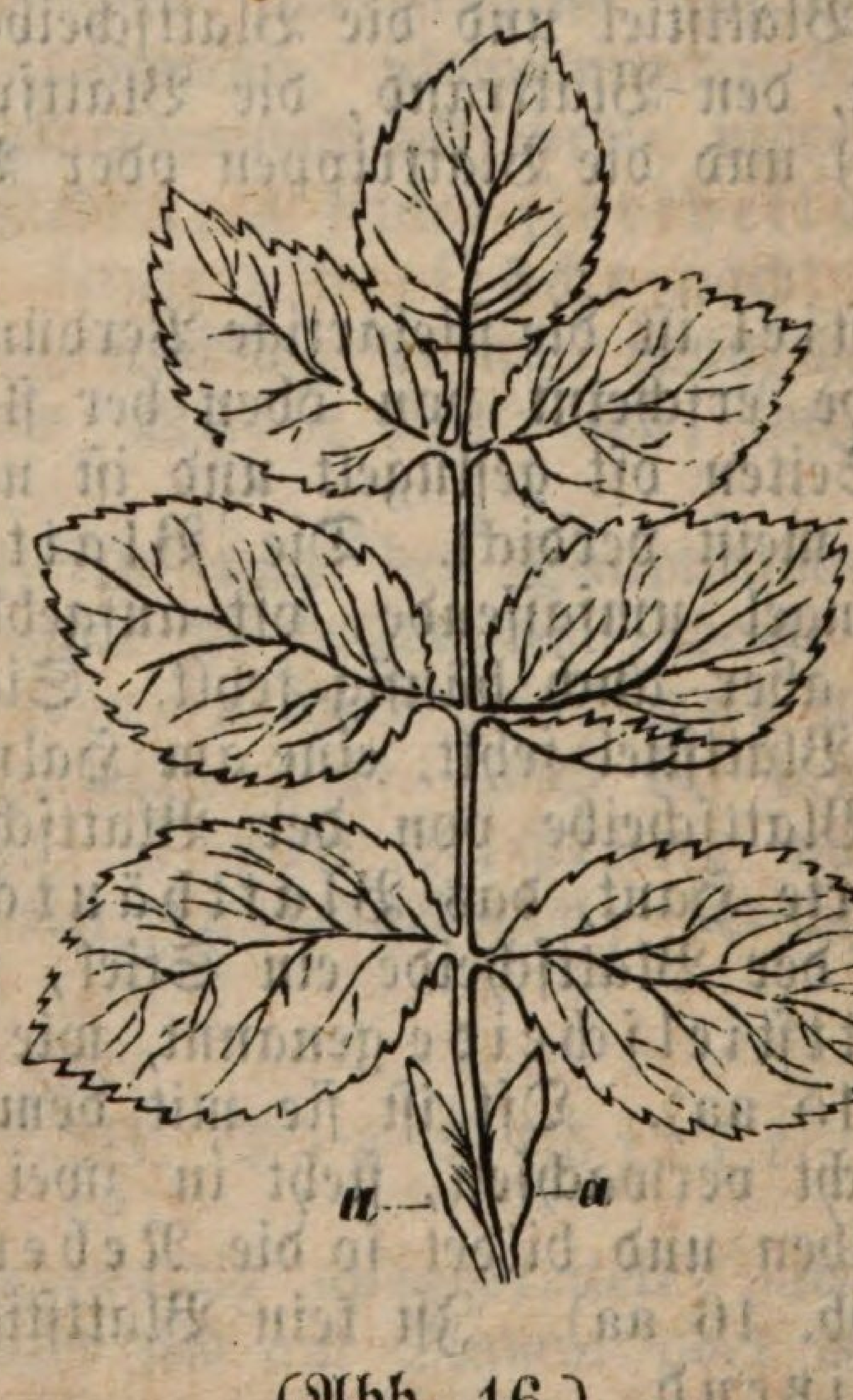
Ein vollständig ausgebildetes Blatt hat 3 Theile, die Blattscheide, den Blattstiel und die Blattscheibe; letztere wieder die 2 Blattflächen, den Blattrand, die Blattspitze, den Blattgrund (die Basis) und die Blattrippen oder Blattnerven, d. i. die Gefäßbündel.

Der Blattstiel ist die stielartige Verdünnung des Blattgrundes. Derselbe erscheint von oben her flach oder rinnenförmig, an den Seiten oft geflügelt und ist nach dem Grunde seiner Anheftung meist verdickt. Die Blattscheide ist der unterste, den Stängel umfassende, oft aufgeblasene Theil des Blattes, welcher aber auch häufig fehlt. Sie bildet bei den Gräsern, wo der Blattstiel fehlt, eine am Halme herablaufende Röhre; wo die Blattscheibe von der Blattscheide abgeht, befindet sich eine zarte Haut, das Blatthäutchen der Gräser. Kommt aber aus der Blattscheide ein Stiel, so wird sie auch ausdrücklich Blattstielscheide genannt, wie bei den Doldengewächsen (Abb. 15 aa). Oft ist sie mit dem Blattstiele nicht ganz oder gar nicht verwachsen, steht in zwei Hälften getheilt am Grunde desselben und bildet so die Nebenblätter, z. B. bei der Rose (Abb. 16 aa). Ist kein Blattstiel vorhanden, so heißt das Blatt sitzend.



(Abb. 15.)
bb hohler Stängel.

Die Blattscheibe bildet den Haupttheil des Blattes. Sie ist ihrem äußern Umfange nach: fadenförmig, borstig,



(Abb. 16.)

pfriemlich, linealisch, bandförmig, keilförmig, lanzenförmig, lanzettlich, länglich, eirund, verkehrt eirund, elliptisch, oval; kreisrund, rundlich, rautenförmig, schwertförmig ꝛc.

Wenn die Länge eines Blattes die Breite vielmal übertrifft, so heißt dasselbe nach stufenweise abnehmender Länge fadenförmig, oder borstig, oder pfriemlich, oder lineal (auch linienförmig oder bandförmig) (Abb. 17.); ist das Blatt drei- bis viermal so lang als breit, so heißt es lanzenförmig (Abb. 18), wenn es an der Spitze verschmälert und am Grunde abgerundet; keilförmig (Abb. 19), wenn es umgekehrt am Grunde verschmälert und an der Spitze abgerundet; lanzettlich (Abb. 20), wenn es an beiden Enden

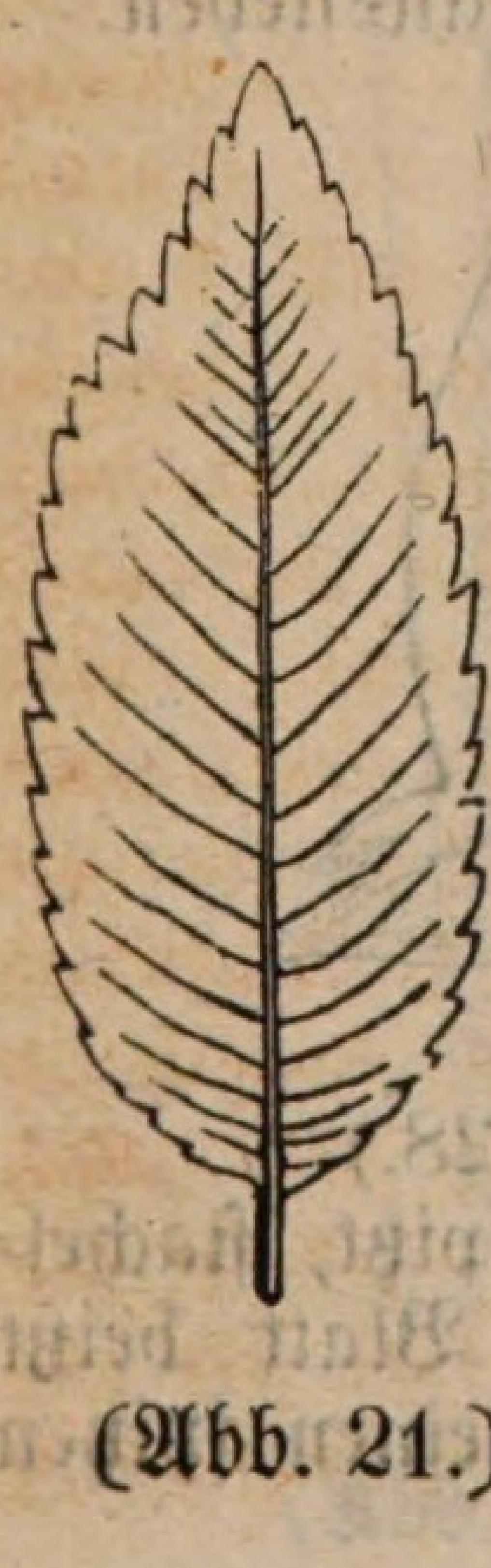

(Abb. 17.)


(Abb. 18.)


(Abb. 19.)


(Abb. 20.)

verschmälert, und länglich (Abb. 21), wenn es an beiden


(Abb. 21.)

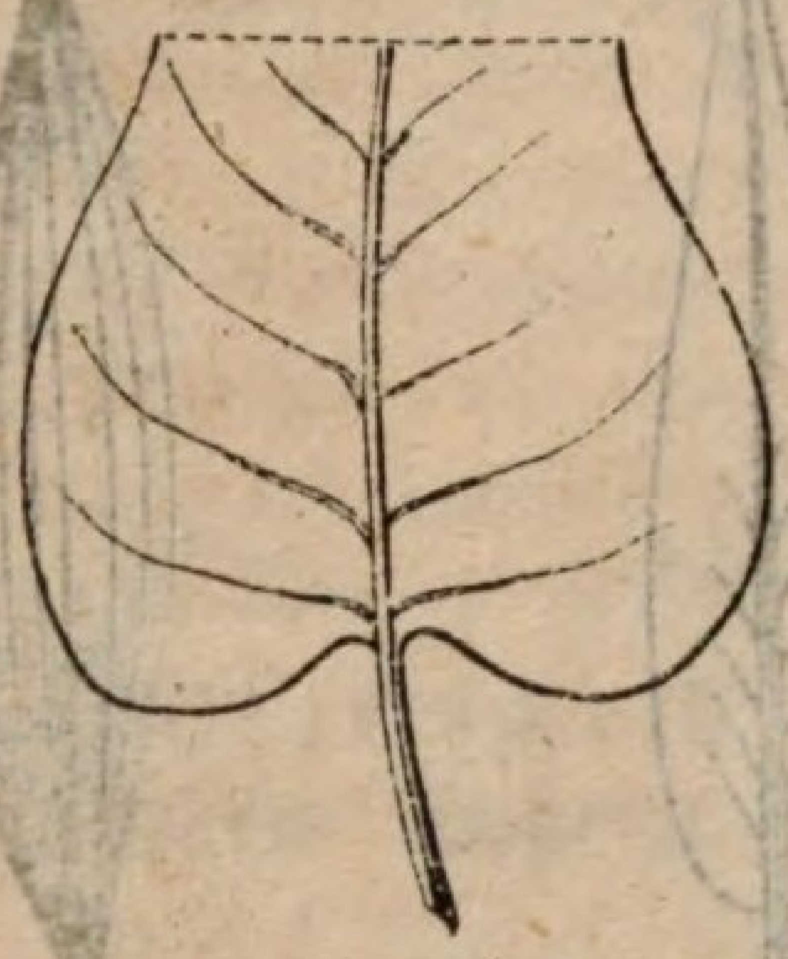

(Abb. 22.)


(Abb. 23.)

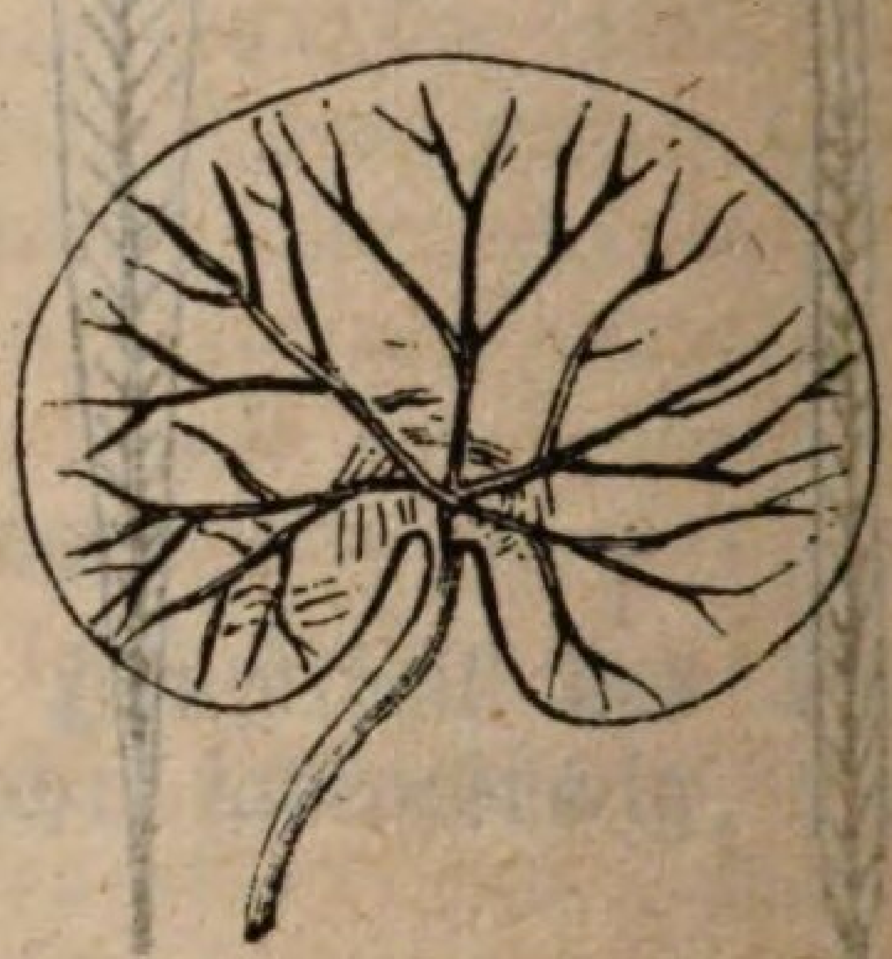

(Abb. 24.)

Enden abgerundet erscheint; ist ein Blatt nur etwa doppelt so lang als breit, so heißt es im ersten Falle eirund (Abb. 22), im zweiten verkehrt eirund, im dritten elliptisch (Abb. 23) und im vierten oval (Abb. 24). Wenn das lanzenförmige Blatt zweischneidig und einwärts gekrümmt ist, heißt es schwertförmig.

Nach der Beschaffenheit des Grundes, der Stelle der Anheftung und von wo aus die Blattnerven sich verbreiten, kann das Blatt seyn: herzförmig, nierenförmig, pfeilförmig, spießförmig; herablaufend, geflügelt, spitzig, abgerundet, stängelumfassend, schildförmig. Bildet das Blatt am Grunde zwei rundliche Lappen, so heißt es herzförmig (Abb. 25), wenn es an der Spitze verschmälert, und nierenförmig (Abb. 26), wenn es an der Spitze abgerundet ist; bildet es aber zwei

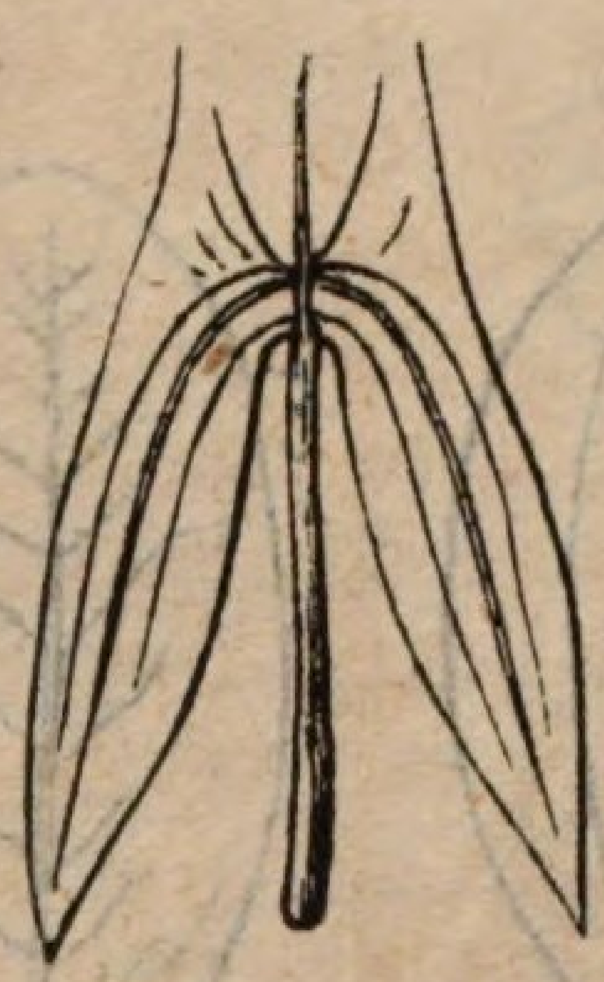


(Abb. 25.)

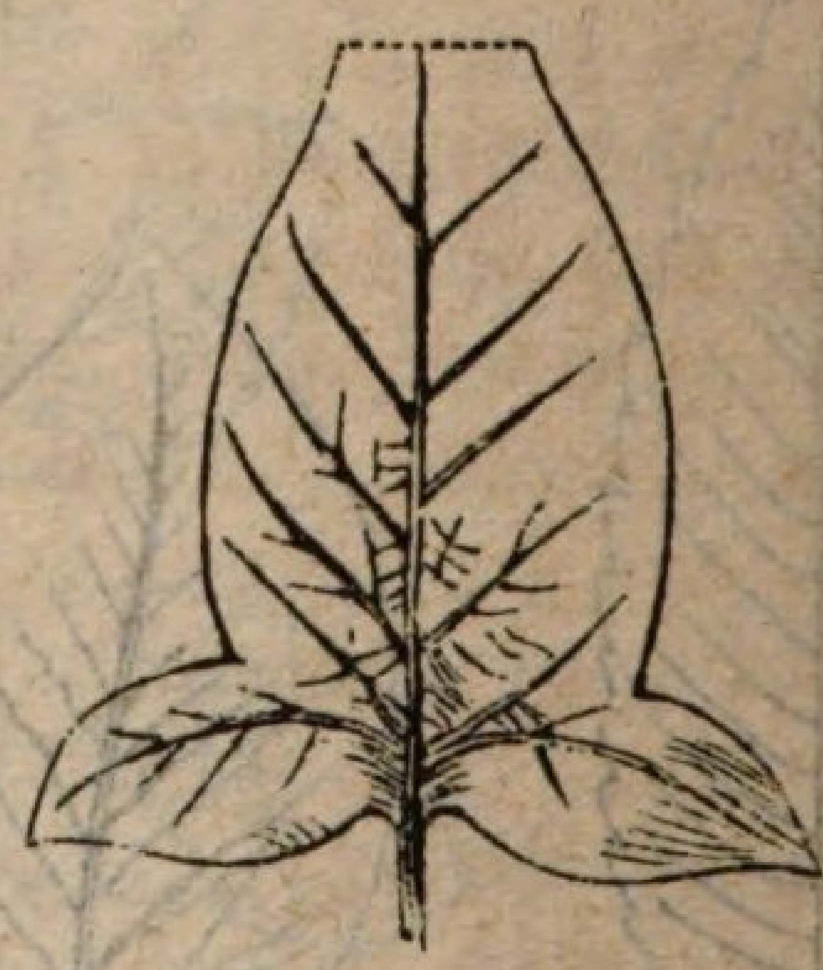


(Abb. 26.)

spitzige Lappen am Grunde, so heißt es pfeilförmig (Abb. 27), wenn die Lappen nach unten hängen, und spießförmig (Abb. 28), wenn die Lappen nach den Seiten hinausstehen.



(Abb. 27.)



(Abb. 28.)

Nach der Blattspitze ist das Blatt spitz, zugespitzt, stachelspitzig, ausgerandet, stumpf, zugerundet. Ein Blatt heißt spitz (Abb. 29 und 21), wenn es allmählig in einen spitzen

Winkel ausläuft; *zugespitzt* (Abb. 30), wenn die Seitenränder plötzlich ihre Richtung verändern, so daß eine langgezogene, abgesetzte Spitze erscheint; *stachelspitzig*, wenn sich die Mit-



(Abb. 29.)



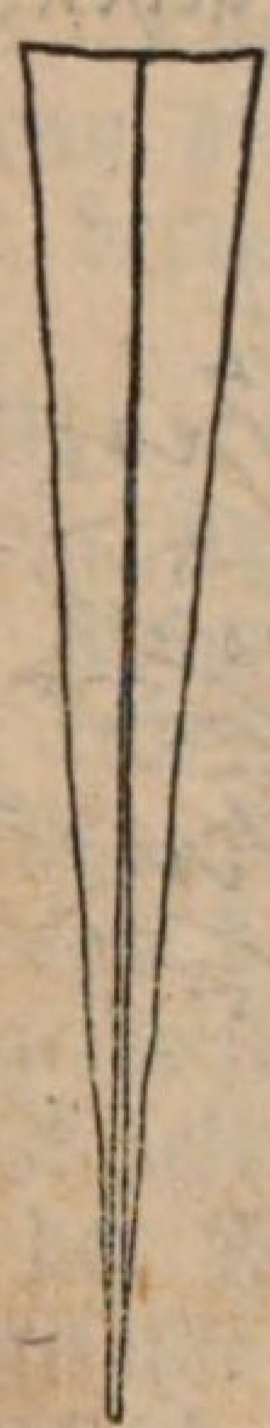
(Abb. 30.)



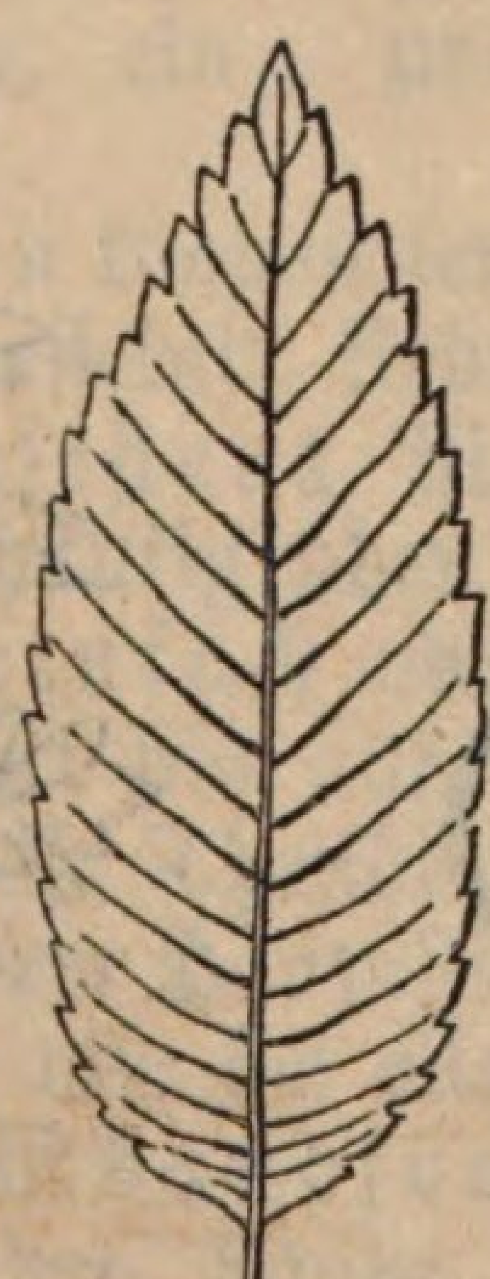
(Abb. 31.)

telrippe in einen Stachel verlängert; *ausgerandet*, wenn sich an der Spitze des Blattes eine Vertiefung befindet; *verkehrt* (umgekehrt) *herzförmig* (Abb. 31), wenn es dabei in zwei rundliche Lappen endigt und nach dem Grunde sich verschmälert; *abgestutzt* (Abb. 32), wenn es plötzlich wie geradlinig abgeschnitten ist.

Nach dem Rande ist das Blatt gesägt, gezähnt, gekerbt, ausgeschweift, buchtig, wellig, kraus, ganz, getheilt. Hat ein Blatt am Rande seichte Einschnitte, so heißt es *gesägt* (Abb. 33), wenn sowohl die Zacken als die Buchten spitzig; *gezähnt* (Abb. 34),



(Abb. 32.)

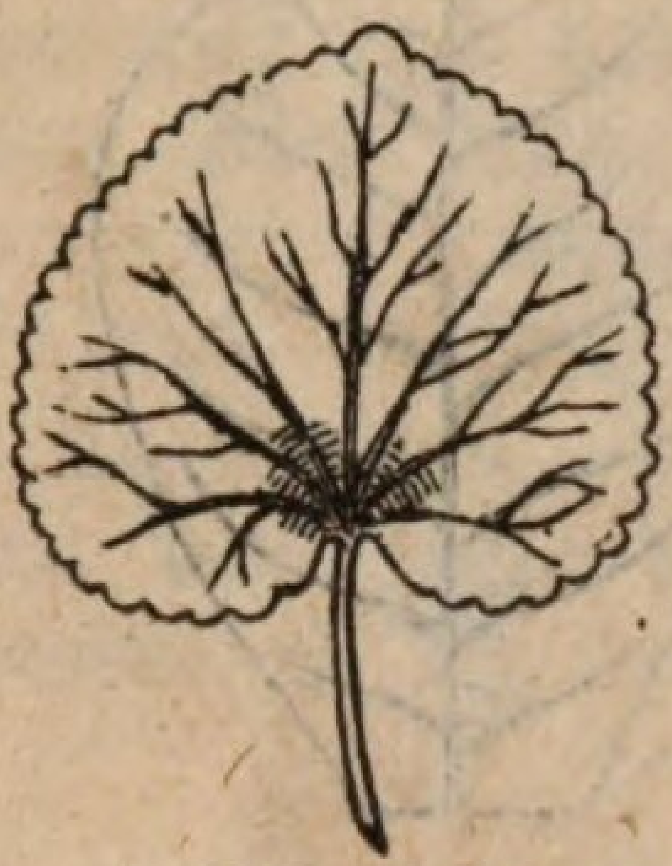


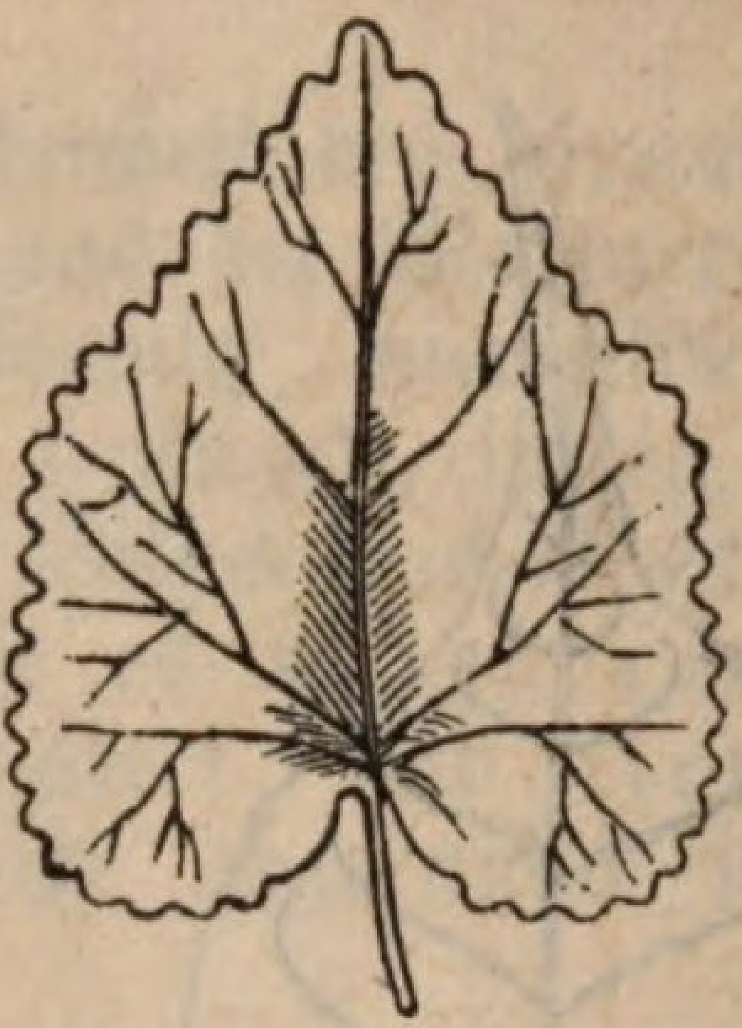
(Abb. 33.)



(Abb. 34.)

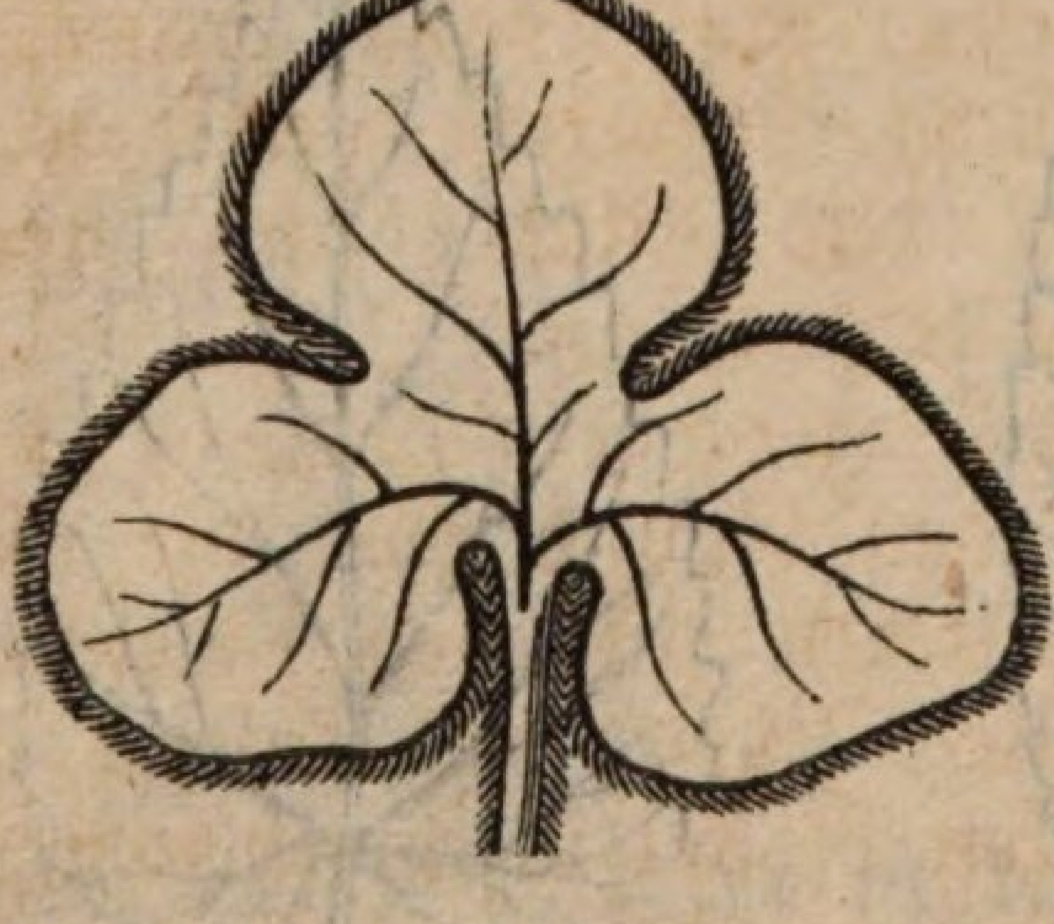
wenn die Zacken spitzig und die Buchten gerundet; **gekerbt** (Abb. 35), wenn umgekehrt die Zacken gerundet und die Buchten


(Abb. 35.)


(Abb. 36.)


(Abb. 37.)

spitz; **ausgeschweift** (Abb. 36.), wenn sowohl Zacken als Buchten gerundet erscheinen; **buchtig** (Abb. 37), wenn im letzten Falle die Buchten weniger, aber größer und tiefer sind. Immerhin wenn das Blatt nur derlei seichte oder gar keine Einschnitte hat, heißt es **ganz**; reichen aber die Einschnitte bis über die Mitte hinein, so ist es **getheilt**, und nach der **Theilung der Blattscheibe** ist das Blatt lappig, fiederspaltig, schrotsägeförmig, zerschlitzt. **Lappig** (Abb. 38) heißt das Blatt, wenn die Einschnitte von der Spitze herein nach der Länge laufen; **fiederspaltig** (Abb. 39), wenn die Einschnitte von den Seiten herein der Breite nach gehen; **schrot-**

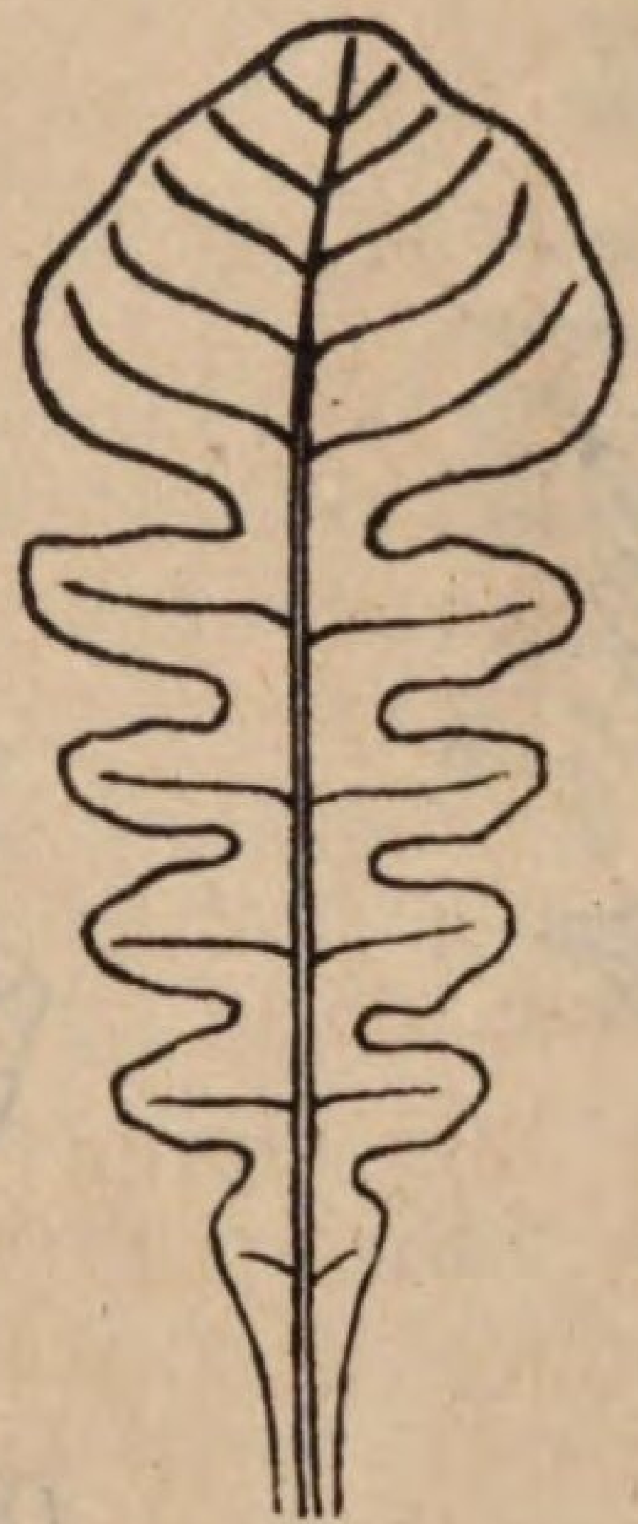

(Abb. 38.)


(Abb. 39.)

sägeförmig (Abb. 40), wenn die Einschnitte nach unten gerichtet und dabei gezähnt sind; zerschlitzt, wenn die Einschnitte ganz unregelmäßig erscheinen. Ist das oberste Theilstück eines getheilten Blattes viel größer als die übrigen, so heißt es leierförmig (Abb. 41).



(Abb. 40.)



(Abb. 41.)



(Abb. 42.)

Die Blattnerven, -rippen oder -adern treten vom Blattgrund aus entweder als ein Haupt- oder Mittelnerv (Mittelrippe) in das Blatt, welcher sich dann in Seitenrippen verzweigt, oder es gehen mehrere Rippen vom Grund aus in das Blatt. Danach kann das Blatt seyn: aderig oder geadert; nervig, wenn die Gefäßbündel so stark sind, daß sie über die Oberfläche hervorragen, ein-, zwei-, drei-, vier-, vielnervig, nervenlos.

Die Blattflächen können seyn: glatt, rauh, kraus, runzelig, haarig, wollig, nesselnd, klebrig, stachelig, bereift 2c.

Nach seiner Consistenz ist das Blatt: dick, fleischig, lederartig, krautartig, häutig oder sehr dünn.

Die Blätter sind einfach oder zusammengesetzt; das Letztere, wenn das Blatt bis auf den Grund oder die Mittelrippe so getheilt ist, daß Theilblättchen entstehen, welche auf besondern Stielen an dem Hauptstiele sitzen; das Erstere, wenn dies nicht der Fall ist, wie bei allen bisher beschriebenen. Das zusammengesetzte Blatt ist handförmig oder gefingert, wenn die Theilblättchen an der Spitze des Hauptstieles sitzen, und kann dasselbe 2zählig (Abb. 42), 3-, 4-, 5zählig (Abb. 43),

7= und 9zählig seyn; es ist gefiedert, wenn die Theilblättchen an den Seiten des Hauptstieles sitzen, und kann seyn: paarig gefiedert (Abb. 44) oder unpaarig gefiedert (Abb. 45), je nachdem das Blatt mit einem Paar Theilblättchen oder mit


(Abb. 43.)


(Abb. 44.)

einem einzelnen endet, gegenüberstehend gefiedert (Abb. 45) oder abwechselnd gefiedert (Abb. 44), unterbrochen gefiedert (Abb. 46), wenn die Theilblättchen abwechselnd größer und kleiner sind, einfach gefiedert, doppelt (Abb. 47) und dreifach

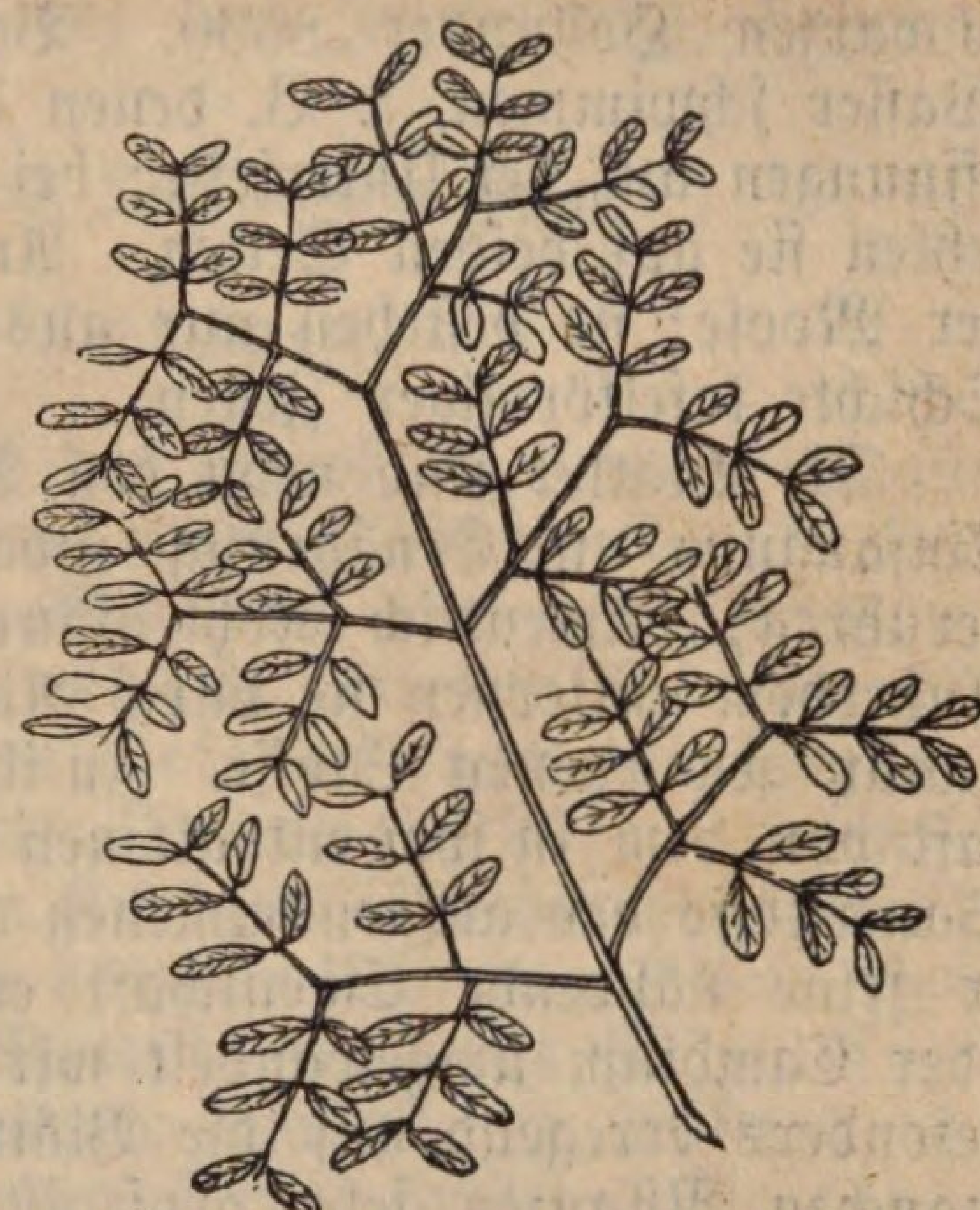

(Abb. 45.)


(Abb. 46.)

gefiedert (Abb. 48), vielfach gefiedert oder vielfach zusammengesetzt. Eben so gibt es auch doppelt gefingerte Blätter.



(Abb. 47.)



(Abb. 48.)

Die **Blätter** der Gefäßpflanzen bestehen aus Gefäßbündeln, Zellgewebe und Oberhaut. Die **Gefäßbündel** kommen an den Ansatzpuncten der Blätter bald in größerer, bald in geringerer Anzahl aus dem Stängel oder Zweige hervor, bilden in vielen Fällen durch ihre Vereinigung zuerst den Blattstiel und breiten sich dann zur Blattscheibe auseinander. Hier bilden sie das **Blattgerippe**. Bei den Einsamenlappigen stehen sie zerstreut und laufen ziemlich gradlinig bis zur Spitze des Blattes ohne Bildung eines Adernetzes; bei den Zweisamenlappigen breiten sie sich meist in einem Halbkreis aus, und indem die benachbarten sich durch seitliche Fortsätze verbinden, bilden sie das Adernetz. Sie bestehen meistens aus Ring- und Spiralgefäßen. Das **Zellgewebe**, hier **Blattfleisch** genannt, ist fast durchgehends in 2 Schichten getheilt, von denen die obere aus dicht aneinandergereihten Zellen besteht, die untere dagegen durch eine größere Menge von Lufthöhlen und Lücken unterbrochen ist, die zusammenhängen, Luft enthalten, und zu denen die Spaltöffnungen die Zugänge sind. Alle Blattzellen enthalten Chlorophyll. Die **Oberhaut** ist von der früher angegebenen Beschaffenheit. Ihre Spaltöffnungen sind ungleich

vertheilt, auf der Unterfläche weit zahlreicher als auf der obern, aber meist in sehr großer Anzahl vorhanden, z. B. auf einem Quadratcentimeter sind bei der deutschen Schwertlilie 1600, bei dem schwarzen Hollunder 8630. Bei Blättern, welche auf dem Wasser schwimmen, z. B. denen der Seerose, fehlen die Spaltöffnungen auf der Unterseite; bei ganz untergetauchten Blättern fehlen sie auf beiden Seiten. Am einfachsten sind die Blätter der Moose; sie bestehen nur aus einer einfachen oder doppelten Schichte tafelförmiger Zellen.

Die Blätter sind nebst den Wurzeln die Hauptorgane der Einsaugung und Ernährung, indem sie Gase, welche die Blätter berühren, namentlich Kohlensäure, als Nahrung aufnehmen. Außerdem entfernen sie durch Ausdünstung die den Pflanzen unnütz gewordenen Stoffe. In ihnen wird der rohe Nahrungssaft von dem in ihm enthaltenen überflüssigen Wasser und dem Sauerstoffe der aufgenommenen Kohlensäure befreit, wodurch er seine nährende Eigenschaft erhält, d. h. in Bildungssaft oder Cambium umgewandelt wird. Licht und Wärme wirken besonders erregend auf die Blätter ein, deren Reizbarkeit bei manchen Pflanzen sehr groß ist. Zufolge dieser Reizbarkeit besitzen manche Blätter sogar die Eigenschaft, einen gewissen Grad von unwillkürlicher Bewegung auszuüben und in einzelnen Tageszeiten oder bei verschiedener Witterung verschiedene Stellung anzunehmen, z. B. bei dem rothen Klee, dem Sauerklee, den Melden, der Acacie, dem Tabak, dem Löwenzahn. Besonders ändern die Blätter vieler Pflanzen des Nachts ihre Stellung, was man den Pflanzenschlaf genannt hat.

Durch die Einwirkung der äußern Reize von Luft, Licht und Wärme und durch die anhaltende Thätigkeit der Blätter wird ihre eigenthümliche Lebenskraft allmählig erschöpft; sie sterben und fallen ab. Dies geschieht im gemäßigten Klima meist zu Ende des Sommers oder gegen den Herbst hin; man nennt dies die Entblätterung. Vor dem Abfallen werden die Blätter meist gelb, oft auch roth, bläulich oder braun. Nach der Art der Entblätterung bilden die Bäume und Sträucher 2 Abtheilungen. Entweder wechseln die Blätter jährlich und die Entblätterung geschieht gegen den Herbst vollständig, oder die Bäume und Sträucher sind stets mit Blättern bekleidet, welche aber auch nie während der ganzen Lebensdauer stehen bleiben. Diese bleibenden Blätter fallen entweder regelmäßig nach 3 und 7 Jahren zur Zeit des zweiten Safttriebes von unten nach oben gleichzeitig ab und entblößen so die gealterte Stelle des Zweiges, wie bei Fichten und Tannen, oder sie

bleiben ohne bestimmte Dauer oft mehrere Jahre, ehe sie absterben, wie bei den immergrünen Bäumen der warmen und zum Theil noch unserer Gegenden, z. B. den Myrten, Citronen, Lorbeeren, Oleandern, dem Immergrün, Epheu ꝛc.

b) Vermehrungs- und Fortpflanzungsorgane.

I. Die Knospen.

Knospe oder Auge heißt der Sproß in seinem jüngsten Zustande, die Anlage zu einem neuen Triebe. Die Knospen entstehen an der Spitze des Stammes oder der Zweige und heißen End- oder Gipfelknospen, oder seitlich an denselben in den Blattwinkeln und heißen Seitenknospen. Die Knospen lassen unterscheiden: die Knospenhülle, welche in schuppenartigen Blättchen, den Knospendecken besteht, öfter noch mit einem weichhaarigen oder harzigen Ueberzuge bedeckt (jenes bei der Erle, dieses bei der Pappel), und das Mittelsäulchen, an welchem dichtgedrängte Blattorgane aufsitzen, und welches die Anlage zum neuen Triebe bildet. Die gegenseitige Lage der jungen Blätter in der Knospe hängt von der der Pflanze eigenthümlichen Blattstellung ab; die Knospenlage des einzelnen Blattes aber ist im Allgemeinen gefaltet oder zurückgeschlagen (gerollt).

Nach den Organen, welche sich aus einer Knospe entwickeln, unterscheidet man Blatt- oder Holzknospen, Blüthen- und gemischte Knospen; die ersten enthalten die Anlage zu Blättern und neuen Zweigen, die zweiten zu Blüthen, die dritten zu Blättern und Blüthen.

Am Anfang der Zweige sind die sogenannten schlafenden Augen, welche aus Mangel an Nahrung unentwickelte Knospen geblieben sind, aber bei Verkürzung des Zweiges austreiben und neue Zweige und Blätter hervorbringen, und die Augennarben an der Stelle abgefallener Knospen.

Die Knospen dienen wesentlich dazu, die Ausdehnung der Pflanzen im Raume zu vergrößern; aber sie tragen auch zur Vermehrung derselben ohne vorhergegangene Befruchtung bei, z. B. durch Stecklinge, durch Oculiren ꝛc. Andere knospenartige Organe für die Vermehrung der Gewächse sind: Die früher beschriebenen Zwiebeln nebst den Knospenzwiebeln, welche sich manchmal an Früchten, Stängeln und Blüthen entwickeln, z. B. bei Feuerlilie, Laucharten; die Knollen; die bei der Rinde erwähnten Rindenhöckerchen (Lenticellen),

wegen ihrer Anlage zu Nebenwurzeln, Pflanzen, welche leicht Rindenhöcker bilden, vermehrt man deßhalb durch Stecklinge (Weide, Quitte); die Stockknospen des Wurzelstockes ausdauernder Pflanzen. Ein aus der Stockknospe sich entwickelnder, fadenförmiger Seitenstängel heißt Ausläufer, und wenn die wurzeltreibenden Stellen weit auseinander liegen, Wurzelranke (Spargel, Günsel, Erdbeere).

II. Die Blüthe.

So wird der zarte Theil der Pflanze genannt, aus oder nach welchem sich die Frucht mit dem Samen entwickelt; sie wirkt also zur Erzeugung neuer Individuen durch die Fortpflanzung mit. Sie besteht vorzugsweise aus umgewandelten Blattorganen, welche durch Verkürzung des dazu gehörigen Stängels, gleich den Blättern in der Knospe, dicht zusammengedrängt sind. Der die Blüthe tragende besondere Stiel heißt Blüthenstiel; ist er deutlich entwickelt, so sind die Blüthen gestielt, bleibt er unentwickelt, so werden sie sitzend genannt.

Nach dem Ursprung der Blüthenstiele und ihrer Stellung zum Stamm und den Zweigen können die Blüthen seyn: endständig, seitenständig, wurzelständig, achselständig; gegenständig, wechselständig. Kommt der langgestreckte Blüthenstiel ganz nackt oder nur mit Deckblättern besetzt aus der Mitte von sogenannten Wurzelblättern, also aus einem Wurzelstocke, Knollen oder einer Zwiebel, so heißt er gewöhnlich Schaft (Aurikel, Dahlie, Tulpe und überhaupt die Zwiebelgewächse).

Sind gestielte oder sitzende Blüthen an einem gemeinschaftlichen Blüthenstiele (Spindel genannt) vereinigt, so bilden sie den Blüthenstand. Die am Blüthenstiel vorkommenden Blattgebilde heißen Deckblätter (Bracteen), sind meist einfach und schuppenförmig (Sauerklee, Veilchen) oder scheidenartig, eine Blüthenscheide bildend (Narcisse, Schwertlilie). Sind die Deckblätter einander sehr genähert, so daß sie in einem Quirl stehen, so bilden sie die Hülle und das Hüllchen, bei den Doldenpflanzen; den Hüllkelch, bei den Korbblüthigen.

Der Blüthenstand bietet 4 Hauptformen dar.

a. Der ährenförmige Blüthenstand heißt:

1. Aehre (Abb. 49), wenn sehr kurzgestielte oder ungestielte Blüthen der Länge nach an einer dünnen Blüthenspindel sitzen; es gibt einfache und zusammengesetzte Aehren, erstere bei Wegerich, letztere, wo statt einzelner Blüthen kleinere Aehren (Aehrchen) an der Spindel sitzen, bei Roggen, Weizen;

2. Kätzchen, wenn viele, nur mit einer Schuppe versehene Blüthchen gedrängt und dachziegelförmig an einer dünnen Blüthenspindel sitzen, welche nach dem Verblühen oder bei der Fruchtreife mit den Blüthen im Ganzen abfällt, bei Weide, Pappel;



(Abb. 49.)

3. Kolben, wenn an einer dicken, fleischigen und markigen Blüthenspindel, welche meist von einem großen Deckblatte umhüllt ist, die Blüthchen dicht aufsitzen, bei Aron, Calmus, den Fruchtblüthen des Mais.

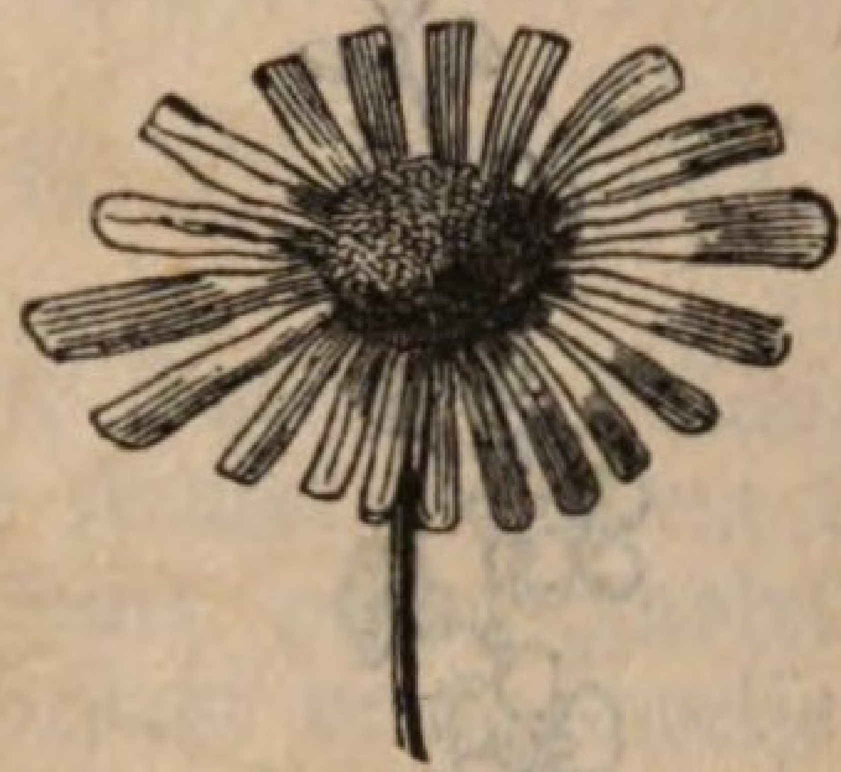
b. Der kopfförmige Blüthenstand heißt:

1. Blüthenkopf oder Köpfchen (Abb. 50), wenn sitzende oder kurzgestielte Blüthen am Ende der Blüthenspindel sehr gedrängt neben und über einander stehen, bei Klee, Wiesenknopf, Scabiose;



(Abb. 50.)

2. Blüthenkorb (zusammengesetzte Blüthe) (Abb. 51), wenn die Blüthen auf einer scheibenförmig erweiterten Stelle der Blüthenspindel stehen, unten von einem gemeinschaftlichen oder Hüllkelch umschlossen werden und verwachsene Staubbeutel enthalten, bei Löwenzahn, Distel, Sonnenblume.



(Abb. 51.)

c. Der traubenförmige Blüthenstand heißt:

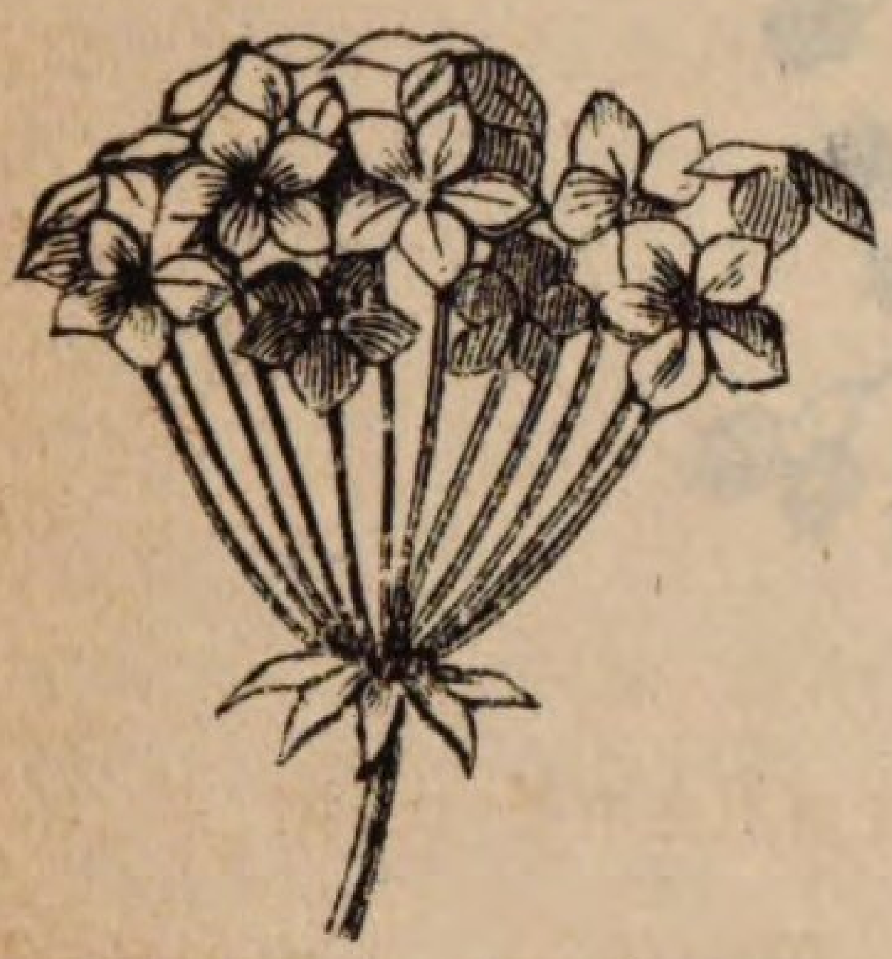
1. Traube (Abb. 52), wenn die Blüthen vermittelst deutlicher und unter sich gleichlanger Stiele der Länge nach an der Blüthenspindel angeheftet sind; bei dem Weinstock, dem Maiblümchen ist sie einfach, und zusammengesetzt bei dem Bittersüß 2c.;



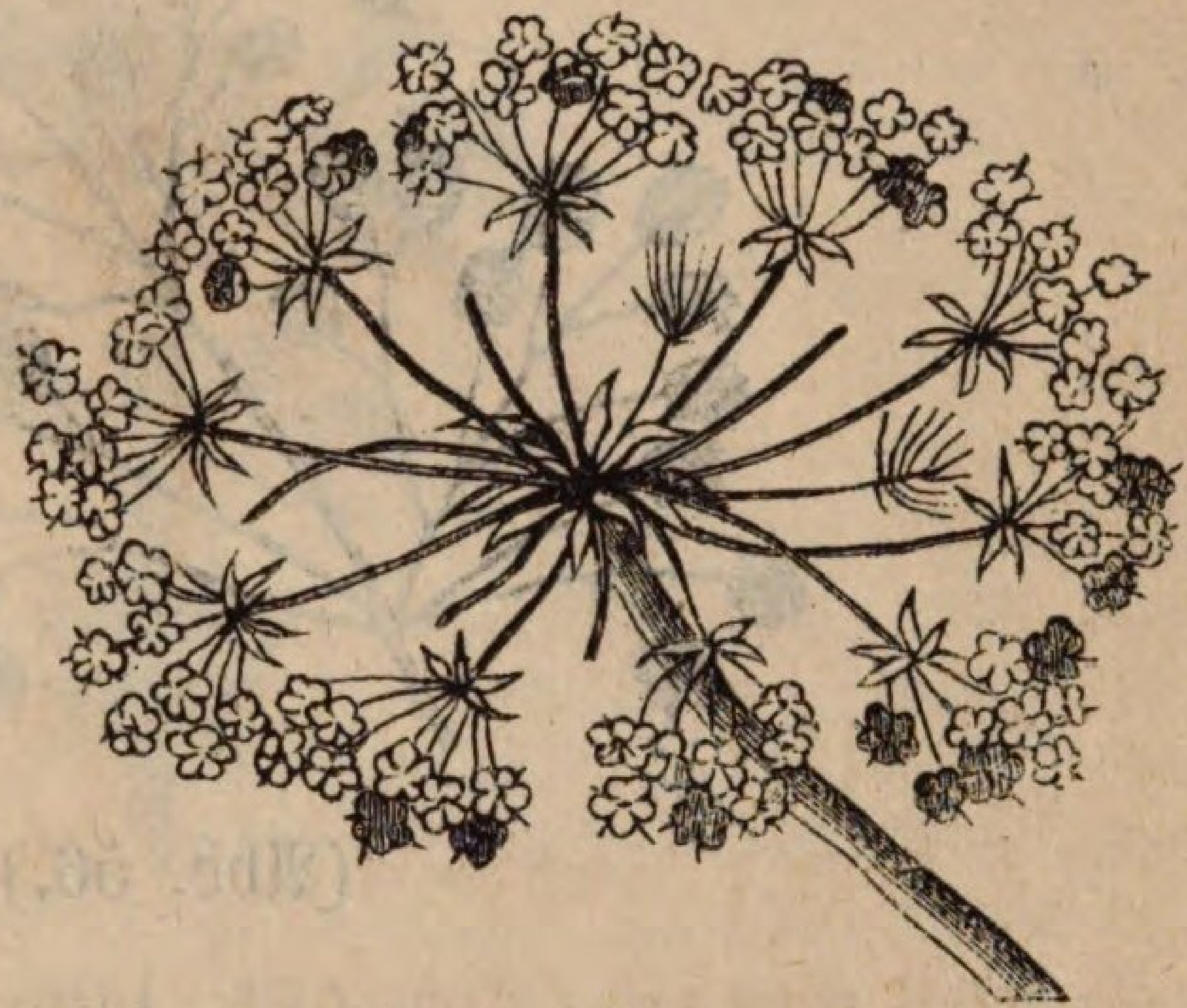
(Abb. 52.)

2. Dolde (Schirm), wenn an der Spitze der Spindel alle besonderen Blüthenstiele aus einem und demselben Puncte

entspringen, sich nach allen Seiten strahlenförmig ausbreiten, in gleicher Höhe endigen und unten mit einer Hülle versehen sind; sie ist einfach (Abb. 53), wie bei der Apfel-, Birn-, Kirschblüthe, zusammengesetzt, nämlich aus einzelnen Döldchen mit Hüllchen (Abb. 54), wie bei Schierling, Gelbrübe, Kümmel;



(Abb. 53.)



(Abb. 54.)

3. Dolden- oder Schirmtraube (Abb. 55), wenn mehrere einfache oder ästige Blüthenstiele in verschiedener Höhe entspringen und alle doldenähnlich in ziemlich gleicher Höhe endigen, wie bei Reps, Rettich, der schneeballblättrigen Speierstaude u. s. w. Die Schirmtraube kann selbst wieder aus einzelnen Blüthenkörben bestehen, wie bei Schafgarbe, Rainfarren.



(Abb. 55.)

d. Der rispenförmige Blüthenstand heißt:

1. Rispe (Abb. 56), wenn an einer zusammengesetzten

Traube die untern Aeste stärker verzweigt sind, als die obern, wie bei Hafer, Zittergras;



(Abb. 56.)

2. Trugdolde (Abb. 57), wenn die Blüthenspindel sich doldenartig in einige wenige Aeste theilt, die sich auf unregelmäßige Weise wiederholt verzweigen, bis die letzten Verzweigungen als besondere Blüthenstiele von derselben Höhe erscheinen, wie bei Hollunder, Schneeball, Wolfsmilch;



(Abb. 57.)

3. Büschel oder Knäuel ist eine zusammengedrängte Trugdolde mit kurz- oder ungestielten Blüthchen, bei Melde, Runkelrübe;

4. Blüthenquirl oder -wirtel (Abb. 58) wird von zwei gegenüberstehenden kleinen, wenigblüthigen Trugdolden gebildet, welche von zwei stängelblattartigen Deckblättern gestützt sind, wie bei dem Bienensaug und andern Lippenblumen.



(Abb. 58.)

Jede vollständig ausgebildete Blüthe läßt 4 Blüthentheile unterscheiden, welche einander wie concentrische Ringe umgeben; sie heißen Kelch, Blumenkrone, Staubgefäße und Fruchtgefäße (Stempel). Die beiden ersten werden Blüthendecken, auch außerwesentliche Blüthentheile genannt; die beiden letztern heißen wesentliche Blüthentheile. Der gemeinschaftliche Theil des Blüthenstieles, auf welchem alle Blüthentheile entspringen, heißt Blüthenboden, später Fruchtboden.

Wenn Kelch und Blumenkrone in einer Blüthe enthalten sind, so ist sie vollständig; ist das nicht der Fall, unvollständig. Fehlen die Blüthendecken gänzlich, so heißt sie nackt (bei der Esche). Wenn von den Blüthendecken die Blumenkrone fehlt, aber eine kelch-, deckblatt- oder blumenähnliche Hülle vorhanden ist, so heißt diese Blüthenhülle (Perigon).

Fehlen einer Blüthe die wesentlichen Blüthentheile, so ist sie geschlechtslos, wie bei manchen Korbblüthigen; enthält sie nur die eine Art derselben, so heißt sie unvollkommen, und zwar Staub- oder männliche Blüthe, wenn sie die Staubgefäße, Stempel-, Frucht- oder weibliche Blüthe, wenn sie die Fruchtgefäße enthält. Eine Blüthe mit beiden

wesentlichen Blüthentheilen heißt Zwitterblüthe oder vollkommen.

Fehlt die Blüthe gänzlich oder ist sie nur in schwachen Andeutungen vorhanden, wie bei den Farren- und Zellenpflanzen, so heißen die Pflanzen Verborgenblüthige (Kryptogamen); dagegen werden die Pflanzen, welche Blüthen entwickeln, Sichtbarblüthige (Phanerogamen) genannt.

a. Die Blüthendecken.

1. Der Kelch oder äußere Kreis der doppelten Blüthendecke ist als die Fortsetzung der Oberhaut und der äußern Rindenschicht des Blüthenstieles zu betrachten, also auch mit Spaltöffnungen versehen; er ist von blattartiger Bildung, besteht aus Zellgewebe mit wenigen Spiralgefäßen und hat meist eine grüne Farbe, zuweilen aber auch die Farbe und Zartheit der Blumenkrone. Ist der Kelch von unten noch mit besondern Blättchen umgeben, so heißen diese Nebenkelch, z. B. bei Nelke, Malve. Der Kelch ist entweder mehrblätterig und dann zwei-, drei-, vier-, fünf- oder vielblätterig; oder er ist einblätterig (verwachsenblätterig) und dann zwei-, drei-, vier-, fünftheilig. An dem einblätterigen Kelch unterscheidet man die Röhre als den verwachsenen Theil, den Rand oder Saum und den Schlund, wo Röhre und Saum zusammenstoßen; die freien Theile des Saumes heißen Zähne, Lappen. Wenn die Röhre und der Saum gleich lang sind, so heißt der Kelch gespalten, reicht die Trennung des Saumes tiefer hinab, getheilt, und wenn die Trennung nicht so tief reicht, gezähnt. Im Vergleich zur Blumenkrone ist er sehr lang, mittellang, kurz, undeutlich; seiner Form nach walzig, kantig, aufgeblasen, gezähnt, zurückgeschlagen, geschlossen, gespornt ꝛc. Seiner Dauer nach ist der Kelch hinfällig, wenn er gleich nach dem Aufblühen, abfallend, wenn er gleichzeitig mit der Blumenkrone abfällt, bleibend, wenn er bis zur Fruchtreife stehen bleibt.

Eine besondere Art von bleibendem Kelche ist die Haar- oder Federkrone bei vielen korbblüthigen Pflanzen, bei denen der Kelch mit dem untersten Theile des Stempels, dem Fruchtknoten, verwachsen ist.

2. Die Blumenkrone (Corolle) bildet die innere Blüthendecke oder den 2. Kreis der doppelten Blüthendecke. Sie ist als die Fortsetzung der innern Rindenschicht des Blüthenstiels anzusehen, hat wenig oder keine Spaltöffnungen in ihrer Ober-

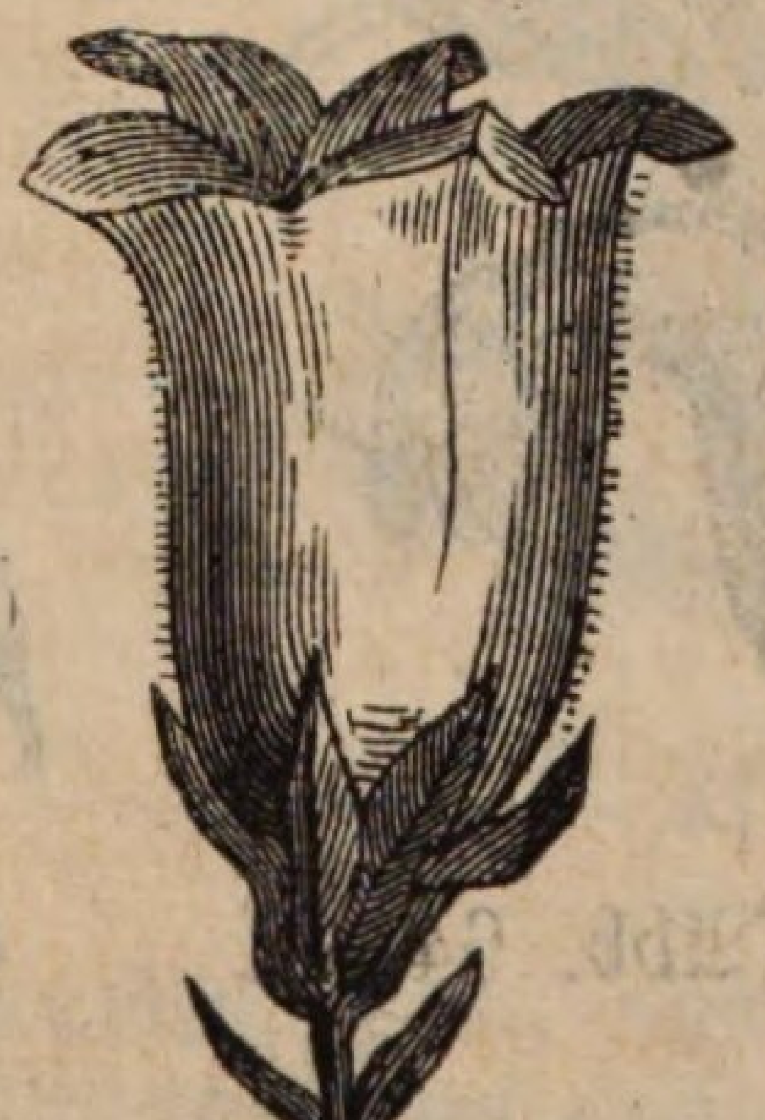
haut, nur wenige Spiralgefäße und in der Mittelschicht ihrer Zellen einen gefärbten Saft. Sie ist sehr mannigfaltig und schön gefärbt, als: weiß, blau, roth, gelb, doch selten grün, und zeichnet sich vielfältig durch einen starken Geruch aus. Ihrer Anheftung nach steht die Blumenkrone entweder auf dem Kelchrande oder auf dem Fruchtknoten, oder sie steht frei auf dem Blüthenboden.

Sind die Blumenblätter unten mit einander verwachsen, so entsteht eine einblätterige Blumenkrone, an welcher man, wie am Kelche, die Röhre, den Saum mit Zähnen oder Lappen und den Schlund unterscheidet. Sind dagegen die Blumenblätter getrennt, so entsteht eine mehrblätterige Blumenkrone. Nach der Zahl der Blätter kann die Blumenkrone seyn: zwei-, drei-, vier-, fünf-, sechs- und vielblätterig. Der untere Theil des Blumenblattes heißt Nagel, der obere Platte.

Die Blumenkrone ist regelmäßig, wenn die einzelnen Zähne und Lappen oder Blätter gleich sind, oder unregelmäßig, wenn dieses nicht der Fall ist. Hiernach unterscheidet man: a. einblätterige, regelmäßige Blumenkronen, als kugelig, (Heidelbeere), krugförmig oder halbkugelig, röhrig (Abb. 59, viele zusammengesetzte Blüthen), glockig (Abb. 60, Glocken-



(Abb. 59.)

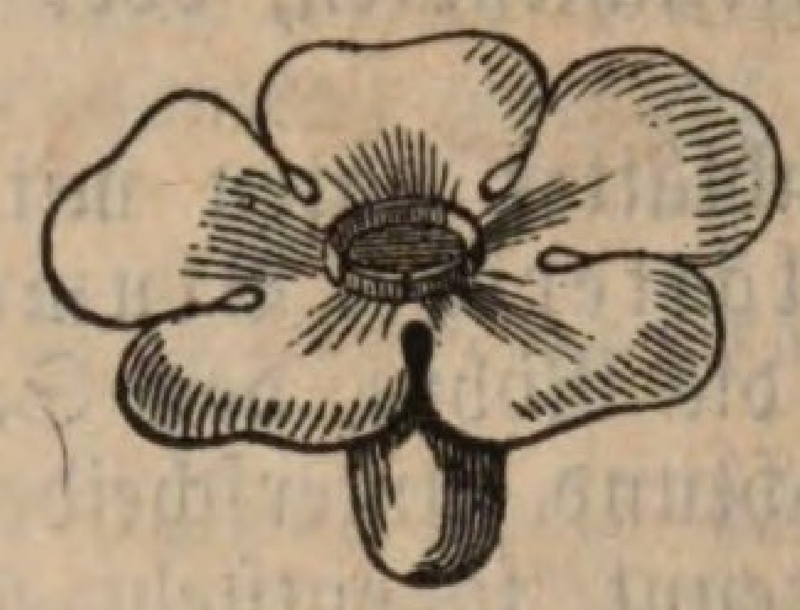


(Abb. 60.)

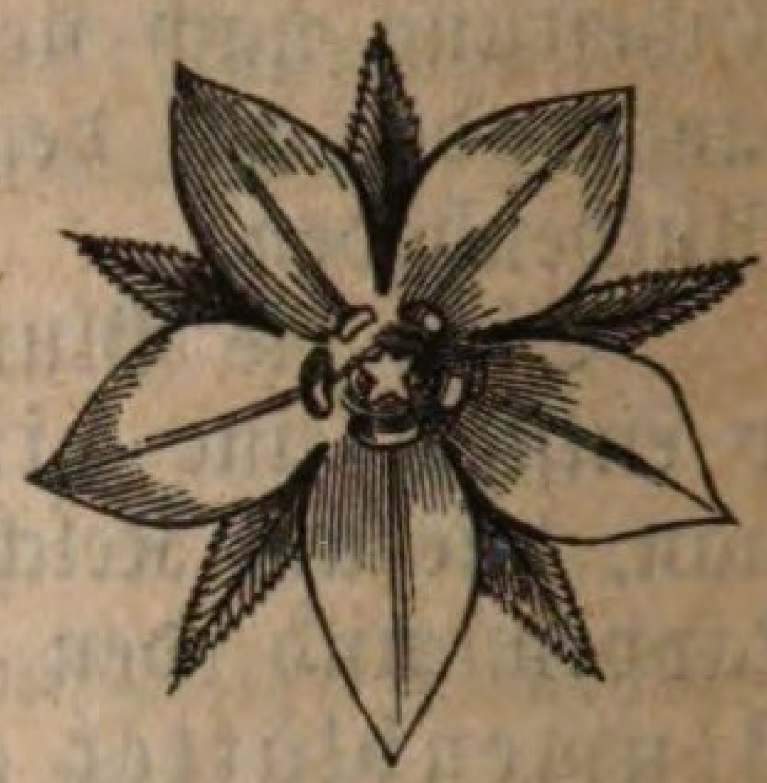
blume), trichterförmig (Abb. 61, Tabak, Stechapfel), tellerförmig (Abb. 62, Vergißmeinnicht, Immergrün), radförmig (Abb. 63, Kartoffel, Boretsch); b. einblätterige, unregelmäßige Blumenkronen, als: lippenförmig (Abb. 64), aus einer



(Abb. 61.)



(Abb. 62.)

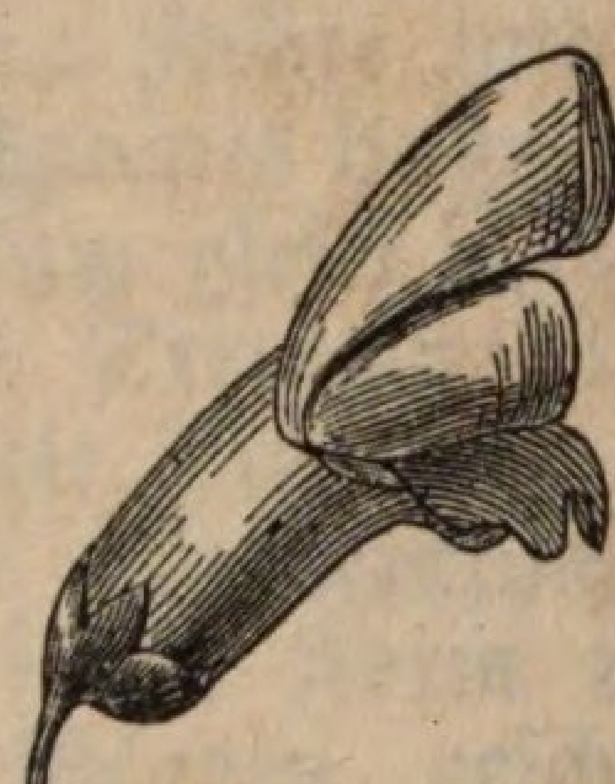


(Abb. 63.)

Ober- und Unterlippe bestehend (Taubnessel), larvenförmig (Abb. 65, Löwenmaul), zungenförmig oder bandförmig (Abb. 66, Randblümchen der Sonnenblume); c. mehrblätterige,



(Abb. 64.)

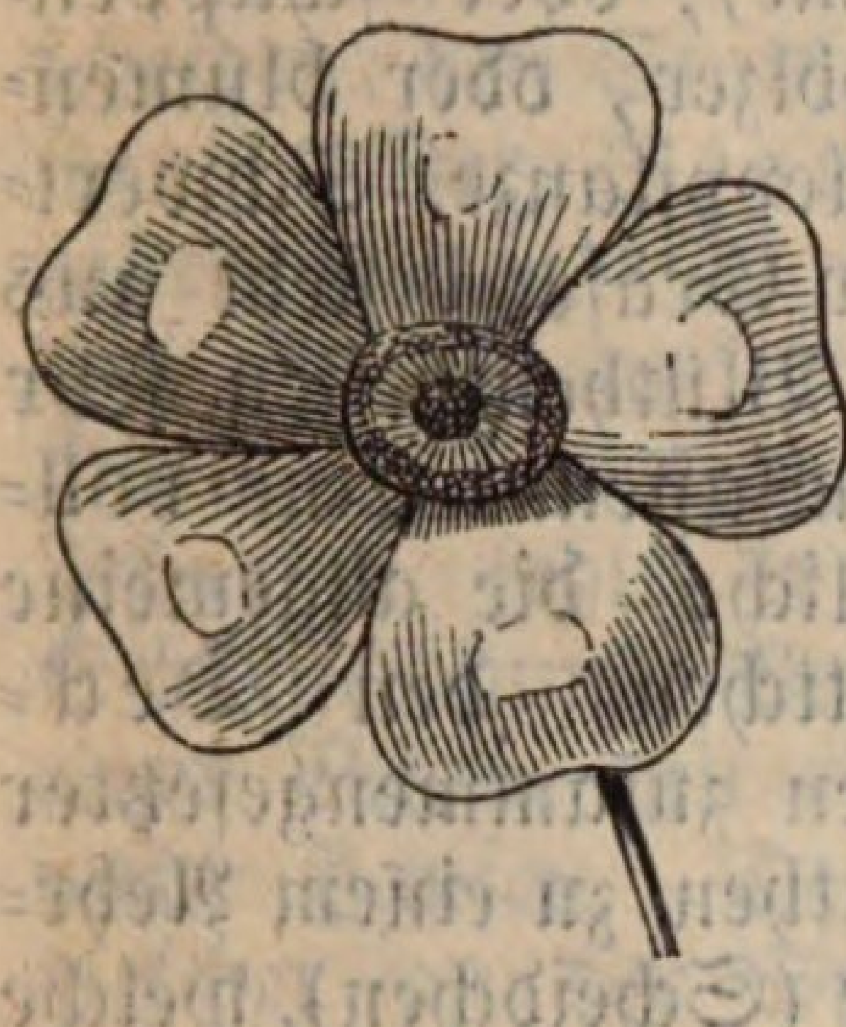


(Abb. 65.)



(Abb. 66.)

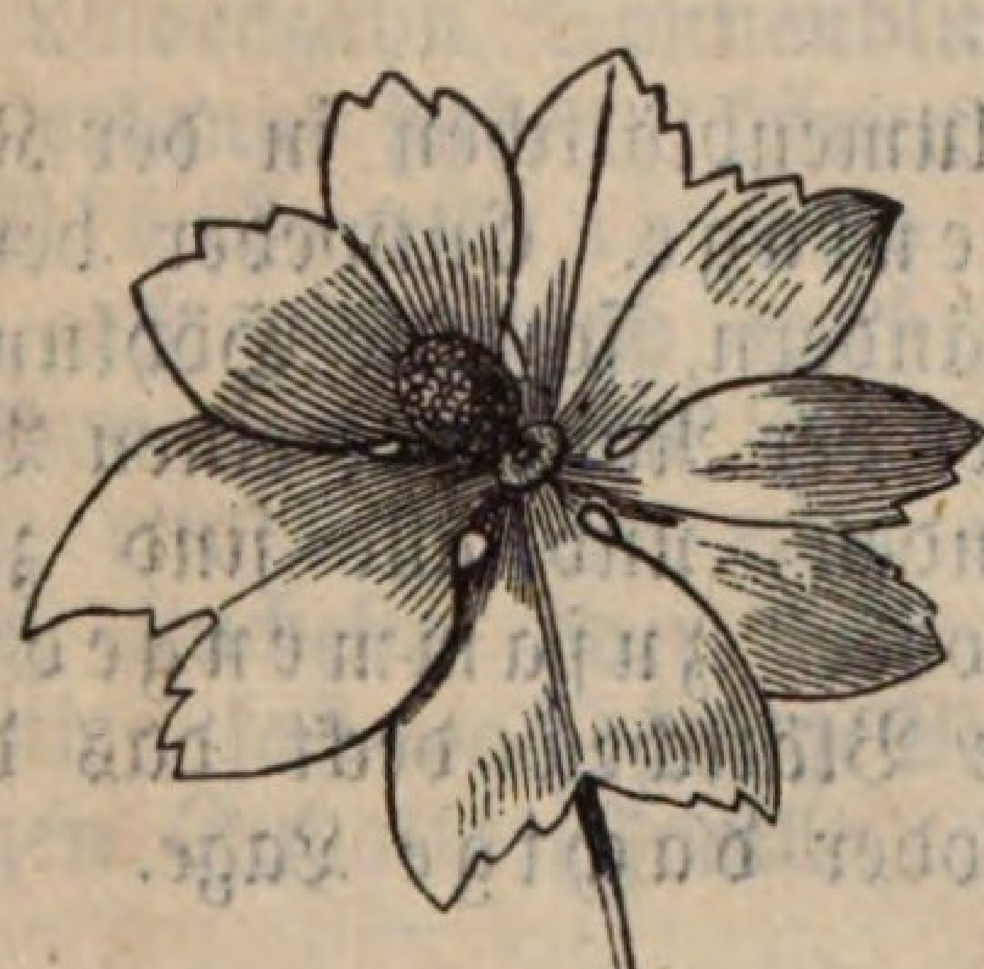
regelmäßige Blumenkronen sind: rosenartig (Abb. 67) mit 5 oder mehr gleichen, rundlichen, sehr kurzgenagelten Blättern (Rose); gekreuzt (Abb. 68) mit 4 langgenagelten, einander kreuzweise gegenüberstehenden Blättern (Reps); nelkenartig (Abb. 69) mit 5 langgenagelten Blumenblättern in einem röhrigen Kelche (Nelke); malvenartig (Abb. 70) mit 5 am kurzen Nagel verwachsenen Blättern (Malve); d. mehrblätterige, unregelmäßige Blumenkronen, als: Schmetterlingsblume (Wicke, Bohne), von deren Blättern


(Abb. 67.)


(Abb. 68.)


(Abb. 69.)

2 das Schiffchen, 2 Flügel und 1 Fahne heißen (Abb. 71). Manche von diesen Ausdrücken, wie krugförmig, röhrig, glockig, lippenförmig, werden auch für den Kelch gebraucht.


(Abb. 70.)


(Abb. 71.)

Durch Verdoppelung der Blumenblätter, namentlich Umwandlung der Staubgefäße in Blumenblätter entstehen die gefüllten Blumen, z. B. bei Rosen, Levkojen, Veilchen 2c.

Nebenkrone, auch Honiggefäße heißen Anhängsel an der Blumenkrone, oder eigenthümliche Bildungen, die zwischen dieser und den Staubgefäßen in mannigfaltiger Form und Färbung vorkommen. Viele sondern Honigsäfte ab. Ihre Gestalt ist die von Schuppen (Hahnenfuß, Leimkraut), Sporen (Rittersporn), Kappen (Akelei) 2c.

3. Die Blüthenhülle (das Perigon) ist von der Oberhaut der Pflanzen überzogen und hat auf ihrer Oberfläche

wenig oder gar keine Spaltöffnungen. Sie ist einblätterig oder mehrblätterig, regelmäßig oder unregelmäßig. Sie kann seyn kelchartig, wie bei Nessel und Rüster (Ulme), oder schuppenförmig, wie in den Kätzchen vieler Laubhölzer, oder blumenkronenartig, wie bei Lilien, Zwiebeln, Saleppflanze, Schwertlilie. Die sogenannte *Spelzenkrone* der Gräser besteht aus zweizeilig gestellten Deckblättern, welche den Blüthentheilen sehr nahe stehen und einander scheidenartig umfassen. Eine vollständige Grasblüthe zeigt 3 Theile, nämlich: die allgemeine Blüthenscheide, welche aus zwei Deckblättchen, den *Deckspelzen*, besteht, am Grunde der Aehrchen zusammengesetzter Aehren sitzt und meist zwei oder mehr Blüthen zu einem Aehrchen umschließt; die besondere Blüthenscheide (Scheidchen), welche innerhalb der vorigen sitzt, aus den 2 *Kelchspelzen* besteht und nur 1 Blüthe einschließt; die Blüthenhülle, welche aus zwei zarten, durchscheinenden Blättchen besteht, innerhalb des Scheidchens sitzt, die Staub- und Fruchtgefäße unmittelbar umgibt, aber häufig fehlt. Die Deckblätter der Gräser heißen *Spelzen*, Klappen oder Bälge; eines davon trägt meistens eine Granne.

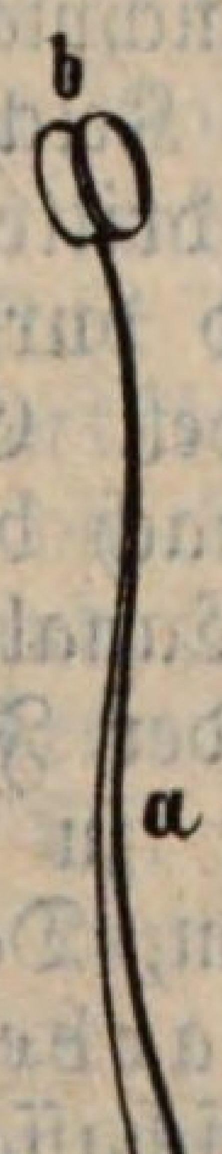
Die Lage der Kelch- und Blumenblättchen in der Knospe vor dem Aufblühen heißt *Knospenlage*. Entweder berühren sich alle Blätter nur an ihren Rändern, so eine Höhlung bildend, *klappige* Knospenlage, oder der Rand des einen Blattes deckt immer den Rand des folgenden, und alle sind zugleich etwas gedreht, *gewundene* oder *zusammengedrehte* Knospenlage, oder jedes äußere Blättchen deckt das darauf folgende völlig, *dachziegelige* oder *dachige* Lage.

b. Wesentliche Blüthentheile:

1. Die *Staubgefäße* (Abb. 72) bilden den dritten Ring in einer vollständigen Blüthe. In ihnen erzeugt sich der befruchtende Blüthenstaub (Pollen). Sie sind sehr zart, gefärbt und unter allen Blattgebilden der Blüthe am bedeutendsten umgewandelt. Sie stehen entweder auf dem Blüthenboden, oder sind einer besondern, unter dem Fruchtknoten befindlichen Scheibe, oder dem Kelche, oder der Blumenkrone, oder dem Fruchtknoten eingefügt. Die Zahl der Staubgefäße heißt von 1 bis 12 bestimmt, und über 12 unbestimmt. Gewöhnlich stehen sie mit der Zahl der Blumenblätter oder der Einschnitte in der Blumenkrone in einem bestimmten Verhältnisse, so daß eine

3blätterige Blume 3 oder 6, eine 4blätterige 4 oder 8, eine 5blätterige 5, 10 oder 20 zählt rc.

Man kann an einem Staubgefäß meist 2 Stücke unterscheiden: den Staubfaden und den Staubbeutel mit dem Blüthenstaub. Der Staubfaden (a) ist der untere, meist dünne, fadenförmige, selten blattartige Theil, welcher an der Spitze den Staubbeutel trägt; er gleicht in seinem Bau ganz den Blumenblättern und geht häufig in dieselben über. Bei vielen Pflanzen fehlt er ganz, oder ist doch sehr kurz, wie bei Schlüsselblume, Vergißmeinnicht. Oft sind die Staubfäden in einer Blüthe mit einander verwachsen und bilden so 1, 2 oder mehr Haufen. Der Staubbeutel oder Staubkolben (b), welcher an der Spitze des Staubfadens sitzt, ist ein kleines, sackförmiges Behältniß, das den Blumen- oder Blüthenstaub enthält. Es besteht seltener aus 1, meist aus 2 Fächern, welche durch die Fortsetzung des Staubfadens zusammengehalten werden. Nach Form, Farbe, Anheftung, Art des Aufspringens rc. findet große Mannigfaltigkeit statt. Bei vielen Pflanzen sind die Staubbeutel zu einer Röhre verwachsen, z. B. Löwenzahn, Sonnenblume. Sobald die Staubbeutel ihre Reife erlangt haben, öffnen sie sich, und der in ihnen enthaltene Blüthenstaub wird frei und erscheint als ein feines, meist gelb oder auch weiß gefärbtes Pulver, dessen einzelne Körnchen etwa einen Durchmesser von $^1/_{60}$ bis $^1/_{150}$ Millim. haben, rundlich oder eckig und auf ihrer Oberfläche warzig, körnig, stachelig oder mit Leisten versehen sind, und eine schleimige, fast wachsartige Masse enthalten. In ihrem schleimigflüssigen Inhalte (Fovilla) schwimmen äußerst feine Schleim-



(Abb. 72.)



(Abb. 73.)

und Stärkmehlkügelchen, auch wohl Oeltropfen, an denen man eine lebhafte Bewegung beobachtet hat.

2. Das Fruchtgefäß, Stempel, Pistill (Abb. 73), nimmt die Mitte einer vollständigen Blüthe ein, ist mehr grün und krautartig, ähnlich dem Kelch, und wird aus einem oder mehrern Blättern, den Fruchtblättern, gebildet. Entweder wird der Stempel von 1 Fruchtblatt gebildet und ist dann ein-, höchstens zweifächerig, oder mehrere Fruchtblätter verwachsen, wodurch mehrfächerige Stempel und später Früchtchen entstehen. Das Pistill steht unmittelbar auf dem Blüthenboden, oder wird durch eine stiel- oder scheibenförmige Erhöhung des Blüthenbodens getragen. Man unterscheidet an ihm 3 Theile: den Fruchtknoten, den Griffel und die Narbe. Der Fruchtknoten (a) ist der untere, verdickte, bauchige Theil des Stempels und wird von der Hauptmasse der Fruchtblätter gebildet. Mittelrippe und Seitenrippen derselben sind im ausgewachsenen Zustande meist deutlich zu erkennen. Seine Oberhaut hat häufig viele Spaltöffnungen. Er ist der Theil, welcher je nach der Zahl der Fruchtblätter 1-, 2-, 3- und mehrfächerig erscheint. Sein wesentlicher Theil sind die Samenknospen (Eychen) (b), welche anfangs kleine, weiche, warzenförmige Auswüchse von ganz gleichförmiger, zelliger Beschaffenheit darstellen, sich aber bald vergrößern und dann eine Haut mit Oeffnungen und den Eikern erkennen lassen. Der verdickte Rand des Fruchtblattes, an welchem die Eychen angeheftet sind, heißt der Eiträger (Samenleiste). Nach ihrer Lage im Fruchtknoten können die Samenknospen wandständig, achsenständig, frei mittelständig seyn. Der Fruchtknoten selbst ist in Bezug auf den Kelch frei (oberständig), wie beim Steinobst, verwachsen (unterständig), wie beim Kernobste, manchmal halbverwachsen, (halbunterständig); dagegen heißt der Kelch im ersten Falle unterständig, im zweiten oberständig, im dritten halboberständig. Der Griffel oder Staubweg (c) wird durch die verlängerte Spitze des oder der Fruchtblätter gebildet. Er ist meist faden- oder säulenförmig und seiner Länge nach bis zu den Eychen an den Samenleisten von einem feinen Canale durchzogen. Die Zahl der Griffel stimmt mit der Zahl der Fächer des Fruchtknotens überein; häufig aber sind sie zu einer Säule verwachsen. Richtung, Größe, Zahl, Form, Dauer 2c. sind verschieden. Oben trägt der Griffel die Narbe (d), welche stets an der drüsigen oder drüsighaarigen Beschaffenheit ihrer Oberfläche zu erkennen ist. Sie ist zur Aufnahme des Blüthenstaubes bestimmt, den sie durch eine klebrige Feuchtigkeit, welche

sie absondert, fest hält. Die Narben verwachsen in der Regel nicht. Sie sind höchst verschieden gestaltet: fadenförmig, röhrig, strahlig, schildförmig, gelappt, kopfförmig, pinselförmig, federförmig, blumenblattartig ꝛc. Ist der Griffel sehr kurz, so sitzt die Narbe auf dem Fruchtknoten.

Bringt man ein Pollenkorn auf die mit einer schleimigen Flüssigkeit bedeckte Narbe, oder nachahmungsweise in eine gesättigte Gummiauflösung, so treibt es bald aus einer oder mehrern seiner Poren cylindrische Pollenschläuche, welche in ihrer Länge den Durchmesser des Kornes 100= und mehrfach übertreffen und von der Narbe in das Zellgewebe des Griffels bis zu den Eychen hinabsteigen. Bringt man dagegen Pollenkörner in reines Wasser, so dehnen sie sich zu rasch aus, zerplatzen oder entleeren sich stoßweise.

III. Die Frucht.

So wird alles genannt, was sich nach der Befruchtung aus dem Fruchtknoten entwickelt und die Anlage zu einer neuen Pflanze enthält. Dieselbe besteht aus den Hüllen und dem Samen. Sie enthält dieselben Bestandtheile, welche im Fruchtknoten vorkommen; die große Verschiedenheit in den Fruchthüllen entsteht allein aus den Veränderungen, welche das Zellgewebe bis zur Fruchtreife erleidet. Die Frucht ist meistens einfach, wenn sie aus nur einem Fruchtknoten entsteht; selten vielfach, wenn sie aus mehrern verwachsenen Fruchtknoten entsteht, welche entweder derselben Blüthe oder vielen benachbarten angehörten, z. B. bei Brombeere, Maulbeere und jeder Zapfenfrucht.

1. Die Fruchthüllen sind die gemeinschaftliche Bedeckung der Frucht, welche die jungen Samen während ihrer Entwicklung schützt und ihnen Nahrung zuführt. Man unterscheidet die eigentliche Hülle und die Fruchtdecken.

a. Die eigentliche Fruchthülle oder das Samengehäuse wird durch die Seitenwände des Fruchtknotens (Fruchtblätter) gebildet und schließt den Samen unmittelbar ein. Sie zeigt an ihrem obern Ende häufig die Spuren des Griffels oder der Narbe. Oft ist sie so mit dem Samen verwachsen, daß man sie von der Samenschale nicht mehr unterscheiden kann, z. B. Roggen, Weizen. Solche Früchte heißen dann fälschlich nackte Samen.

An der vollständigen Fruchthülle unterscheidet man: aa. 3 Häute oder Schichten: 1. Die äußere Fruchthaut oder

Oberhaut, ist meist dünnhäutig, leicht ablösbar (bei der Kirsche), oder fest aufgewachsen (bei Mohn), glatt, bereift, weichhaarig oder stachelig. 2. Die mittlere Fruchthaut oder Fleischhaut, Fruchtfleisch, ist häutig (bei Erbse), trocken und markig (bei Tulpe), lederartig (bei Eichel), fleischig und saftig (bei Kirsche); in ihr sind die ernährenden Organe der Frucht; oft ist diese Mittelschicht sehr dünn, oder scheint ganz zu fehlen, alsdann sind die äußere und innere Schichte mit einander verwachsen, z. B. Weizen. 3. Die innere Fruchthaut oder Wandhaut ist meist dünnhäutig, glatt und ungefärbt (bei Erbse); oft aber auch verdickt, hart und holzig (bei Apfel, Steinfrucht). bb. Die Nähte oder Fugen sind die erhabenen oder vertieften Stellen in der Fruchthülle, welche bei einblätterigen Früchten einerseits aus der Mittelrippe (innere oder Bauchnaht), andererseits durch das Verwachsen der zwei Blattränder (Rückennaht), bei mehrblätterigen Früchten aber durch das Verwachsen der einzelnen Fruchtblätter entstanden sind; sie bezeichnen zugleich die Stellen, an welchen die trockene, vielsamige Frucht bei der Reife aufspringt. Alle Fleischfrüchte, so wie einsamigen Früchte bleiben verschlossen; bei ihnen sind die Nähte selten vorhanden. Die einzelnen Theile, in welche sich die aufspringende Fruchthülle trennt, heißen Klappen. Oft geschieht das Aufspringen in Löchern, der Länge nach zwischen den Nähten, der Quere nach ꝛc. cc. Die Scheidewände entstehen bei mehrblätterigen Früchten dadurch, daß die eingeschlagenen Ränder der Fruchtblätter in die Höhle der Frucht hineinreichen. Die Scheidewände sind entweder vollständig, wenn sie sich in der Mitte vereinigen, oder im Gegentheil unvollständig. dd. Die Fächer werden durch die Scheidewände gebildet und sind vollständig oder unvollständig. Nach ihrer Zahl sind die Früchte 1-, 2-, 3- oder vielfächerig. ee. Der Samenträger ist der Theil im Innern der Fruchthülle, welcher aus dem Eiträger des Fruchtknotens entstanden ist, und an welchem die Samen befestigt sind. Er steht entweder frei, oder angewachsen an den Wänden oder in der Mitte, ist fleischig, schwammig, lederartig, korkig und hat verschiedene Gestalt.

b. Fruchtdecken sind außerwesentliche Theile der Frucht, welche bei der Fruchtreife die Fruchthülle mehr oder weniger umgeben; sie bilden sich aus dem Kelche, wie bei der Apfelfrucht, dem Blüthenboden, wie bei der Erdbeere, oder aus besondern Deckblättchen, wie bei der Eichel, der Haselnuß, Buchel ꝛc.

c. Die Stellung der Frucht stimmt im Allgemeinen mit

der der Blüthen überein und wird auch mit denselben Namen bezeichnet.

d. Die Formen der Frucht sind unendlich mannigfaltig und werden hauptsächlich durch den Bau der Fruchthülle bestimmt. Hauptformen sind folgende:

1. Die Schalfrucht (Karyopse) ist eine trockne, einsamige, nicht aufspringende Frucht, welche aus einem freien Fruchtknoten entstanden und deren dünne Fruchthülle mit der Samenschale verwachsen ist, wie bei den Gräsern. Ist die Fruchthülle deutlich davon getrennt und fest, lederartig oder steinhart, so heißt die Frucht Nuß, wie bei dem Buchweizen, Linde, Ampfer, Hanf, Haselnuß, Eiche; ist die Schalfrucht mit einer flügelförmigen Einfassung versehen, so heißt sie Flügelfrucht, wie bei Esche, Birke, Ahorn.

2. Die Schließfrucht (Achene) ist eine trockene, nicht aufspringende, ziemlich harte Frucht, bei welcher schon zur Blüthezeit die Kelchröhre mit dem Fruchtknoten verwachsen erscheint. Sie ist einsamig bei den Korbblüthigen und oft mit einer Federkrone versehen oder mit dem Kelchsaume gekrönt; zweisamig (doppelte Schließfrucht, Doppelachene) vorzüglich bei den Doldengewächsen, wo sie aus 2 Theilfrüchtchen besteht, deren jedes der Länge nach 5 fadenförmige, seltner geflügelte oder stachelige Rippen hat.

3. Die Schlauchfrucht oder Hautfrucht ist eine nichtaufspringende Frucht, welche aus einem freien Fruchtknoten entstanden, mit einer häutigen, lockern Fruchthülle versehen ist und 1 oder 2 Samen lose umgibt, z. B. bei der Melde, Runkelrübe.

4. Die Balgfrucht oder Balgkapsel ist eine einfächerige, mehrsamige, trockene Frucht, welche die Samen in einer Reihe trägt und an der innern Naht aufspringt, wie bei Rittersporn, Sturmhut.

5. Die Hülse ist eine kapselartige, einfächerige Frucht mit zwei Nähten, an denen sie aufspringt, aber nur einer Samenreihe an der innern Naht. Bei der Gliederhülse bildet die innere Fruchthaut Querscheidewände, wodurch Fächer entstehen. Sie kommt nebst der Gliederhülse bei den Schmetterlingsblüthigen vor.

6. Die Schote ist eine kapselartige, zweifächerige Frucht mit 2 Nähten und 2 Reihen Samen, welche an einer dünnen Scheidewand angeheftet sind. Sie kommt vor bei den Kreuzblüthigen, wie Reps, Hederich. Kurze und breite Schoten heißen Schötchen, bei Leindotter, Hungerblümchen.

7. Die Kapsel ist eine vielsamige, aufspringende Frucht, welche aus mehreren verwachsenen Fruchtblättern gebildet wird und eine trockene Fruchthülle hat, wie bei Flachs, Mohn, Tabak, Fingerhut, Stechapfel.

8. Die Steinfrucht ist eine einsamige Frucht, deren innere Fruchthaut immer eine harte Steinschale bildet, welche von einer weichen Fleischhaut umgeben wird, die bald dick, saftig und fleischig, bald weniger saftig, oder ganz trocken ist, bei Kirsche, Wallnuß, Mandel.

9. Die Beere ist eine saftige oder fleischige Frucht, welche gewöhnlich eine zarte, mittlere Fruchthaut hat, in der die Samenkörner reihenweise in mehreren getrennten Fächern oder, namentlich bei der Reife, ohne Ordnung liegen, wie bei Weinstock, Kartoffel, Stachelbeere. Wird das breiige Fleisch nach außen fester, so heißt sie Kürbisfrucht, bei Gurke.

10. Die Apfelfrucht besteht aus einem 2- bis 5-fächerigen, pergamentartigen Samengehäuse, welches mit einer aus dem Kelche entstandenen, dicken und fleischigen Fruchtdecke fest umschlossen ist, bei Apfel, Birne.

Unter den vielfachen oder Sammelfrüchten führen einige besondere Namen, wie die Feigenfrucht, die Zapfenfrucht der Nadelhölzer, der Beerenzapfen des Wachholders.

2. Der Same ist der von der Fruchthülle eingeschlossene Theil der Frucht, welcher nach der Befruchtung aus dem Eychen des Fruchtknotens sich bildet und den Keim zu der künftigen Pflanze enthält. An jedem Samen lassen sich zwei Haupttheile unterscheiden, nämlich die Samenhaut und der Samenkern.

a. Die Samenhaut, die den Samen umschließende Bedeckung, ist einfach oder doppelt. Die äußere Schicht oder Samenschale ist gefärbt, lederartig oder schwammig oder beinhart. Die zweite Schicht oder Kernhaut ist zart, meist farblos und schließt den Kern unmittelbar ein.

b. Der Samenkern wird von der Samenhaut umschlossen; er besteht bei den Einsamenlappigen und vielen Zweisamenlappigen aus Keim und Eiweißkörper, bei den Kreuz- und Schmetterlingsblüthigen u. A. bloß aus dem Keime. Der Eiweißkörper ist eine vorzüglich stärkmehlhaltige Masse, welche meist zwischen der Samenhaut und dem Keime liegt, oft auch den letztern umgibt und ihm in der ersten Zeit seiner Entwicklung die Nahrung liefert. Er macht das Getreide zu einem vorzüglichen Nahrungsmittel.

Der Keim (Embryo), der wesentliche Theil des Samens, ist das junge, unentwickelte Pflänzchen. An ihm können 4

Theile unterschieden werden. 1. Das Würzelchen (Schnäbelchen) ist das untere Ende des Keims, welches Wurzelfasern treibt und später selbst zur Wurzel wird; 2. das Stängelchen ist der mittlere Theil zwischen dem Würzelchen und Blattfederchen, welcher beim Keimen aufwärts wächst, sich jedoch selten deutlich erkennen läßt, sondern nur nach begonnener Keimung genauer bezeichnet werden kann; 3. das Blattfederchen oder Knöspchen ist der obere Theil des Keimes, aus dem sich die ersten jungen Blätter entwickeln; 4. die Samenlappen (Keimblätter, Kotyledonen) sind blattartige, manchmal fleischige Theile des Keimes, welche das Federchen umschließen und bei den Pflanzen, deren Samen der Eiweißkörper fehlt, die nährenden Stoffe für den jungen Keim enthalten, z. B. bei Bohne, Erbse. Sie entwickeln sich zuerst, noch vor dem Federchen, fallen aber bald wieder ab.

Nach den Samenlappen zerfällt das ganze Pflanzenreich in 3 Hauptabtheilungen: a. zweisamenlappige Pflanzen (Dikotyledonen), Blattkeimer, welche mit zwei gegenständigen oder selten mehr quirlständigen Samenlappen keimen, wie Hülsenfrüchte, Laubhölzer, Nadelhölzer; b. einsamenlappige Pflanzen (Monokotyledonen), Spitzkeimer, welche mit einem Samenlappen oder fadenförmigen Schoß keimen, wie Gräser, Lilien, Farrenkräuter; c. samenlappenlose Pflanzen (Akotyledonen), Nacktkeimer, welche ohne Samenlappen keimen, die statt der Samenknospen nur Keimkörner, Sporen, haben, aus denen nie Samen werden, wie Moose, Flechten.

Die Zahl der Samen in einer Frucht ist sehr verschieden; sie steigt von 1 bis zu mehrern Tausenden. Die Verbreitung der Samen geschieht auf mancherlei Weise. Wind, elastisches Aufspringen der Kapseln, Oberflächenbeschaffenheit der Samen selbst, Wasser, Thiere, sowie die Cultur wirken dabei mit.

3. Die verborgenblüthigen Pflanzen haben keine Blüthe, darum auch keine eigentliche Frucht mit Samen. Sie pflanzen sich durch Keimkörner (Sporen) fort, welchen ein Keim im obigen Sinne durchaus fehlt; vielmehr haben diese Keimkörner große Aehnlichkeit mit dem Blüthenstaub der Sichtbarblüthigen. Beim Keimen derselben erzeugen sich zuerst gegliederte Fäden, Vorkeim genannt, aus denen später die junge Pflanze sich entwickelt. Der Fruchtstand dieser Keimkörner bildet Zapfen (bei Schafthalm), Aehren oder Kätzchen (bei Bärlapp), Häufchen auf der Rückseite der Blätter in kapselartigen Fruchthüllen (bei Laubfarren), Büchsen, welche in 4 Klappen aufspringen, oder mit einer Mütze und einem Deckel

versehen sind (bei Moosen und Lebermoosen); oder sie liegen in Schläuchen (bei Blätterpilz), in der Substanz der Pflanze zerstreut (bei Bovist), frei (Pulverpilze).

C. Ernährung und Wachsthum der Pflanzen.

I. Die chemischen Bestandtheile.

Von den 60—70 bekannten, chemisch einfachen Stoffen (Grundstoffen, Elementen) sind bis jetzt nur folgende 18 im Pflanzenreich aufgefunden worden: 1. Kohlenstoff, 2. Sauerstoff, 3. Wasserstoff, 4. Stickstoff, 5. Schwefel, 6. Phosphor, 7. Chlor, 8. Jod, 9. Brom, 10. Fluor, 11. Silicium, 12. Kalium, 13. Natrium, 14. Calcium, 15. Magnesium, 16. Eisen, 17. Mangan, 18. Kupfer. Von diesen kommen die 4 ersten in der Zusammensetzung des Pflanzen-, wie des Thierkörpers bei weitem am häufigsten vor, indem sie unter dem Einfluß der Lebenskraft die Hauptmasse des Organismus bilden. Sie werden deßhalb auch wohl organische Elemente genannt; unter ihnen ist wieder in den Pflanzen der Kohlenstoff überwiegend.

Die chemischen Verbindungen dieser Grundstoffe machen die nähern Bestandtheile des Pflanzenkörpers aus; sie werden in 2 Classen unterschieden: organische Bestandtheile, welche aus 3 oder 4 Grundstoffen zusammengesetzt und nur dem Organismus der Pflanzen und Thiere eigenthümlich sind; unorganische Bestandtheile, welche nur aus 2 Grundstoffen zusammengesetzt sind und auch in der unorganischen Natur vorkommen. Letztere machen immer nur einen verhältnißmäßig geringen Theil des Pflanzenkörpers aus, mit Ausnahme des Wassers, welches alle organischen Gewebe durchdringt und z. B. bei holzigen Pflanzentheilen 20 bis 50, bei krautartigen 50 bis 70 und noch mehr Procent dem Gewichte nach beträgt. Beim Verbrennen werden nur die organischen Pflanzenbestandtheile zerstört und entweichen als Gasarten, während die unorganischen, mit Ausnahme des Wassers und Ammoniaks, zurückbleiben und die Aschenbestandtheile genannt werden.

a. Die organischen Pflanzenbestandtheile.

Sie sind theils stickstofffrei, also nur aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff zusammengesetzt, theils stickstoffhaltig, also aus Kohlen-, Sauer-, Wasser- und Stickstoff zusammengesetzt. Die erstern werden wieder unterschieden in:

1. Indifferente Kohlenhydrate, d. h. solche, in welchen Sauerstoff und Wasserstoff in dem Verhältniß vorkommen, um Wasser zu bilden. Sie sind bei weitem die wichtigsten Bestandtheile, indem aus ihnen u. A. die Wände der Elementarorgane bestehen. Hierher gehören z. B. der Zellstoff (Cellulose), welcher die Holz- oder Pflanzenfaser bildet, die häufig von andern Pflanzenstoffen aufs innigste durchdrungen ist; die Stärke (das Stärkmehl, Amylum), als Körnchen oder Kügelchen von bestimmter Gestalt und Größe am reichlichsten in dem Eiweißkörper und in den Samenlappen mehliger Samen, in vielen verdickten Wurzeln und Knollen; das Stärkegummi (Dextrin), welches sich aus Stärkmehl und Zellstoff durch erhöhte Temperatur, durch Säuren, durch die Einwirkung der sogen. Diastase bei keimenden Samen bildet; der Zucker, leicht löslich, von süßem Geschmack, durch Gährung in Kohlensäure und Alkohol zerfallend, als Rohrzucker und Trauben- oder Fruchtzucker sehr verbreitet; das Gummi, welches im flüssigen Zustande in den meisten Pflanzen vorkommt.

2. Pflanzensäuren, d. h. solche, in welchen der Sauerstoff in größerer Menge vorhanden, als erforderlich ist, um mit dem vorhandenen Wasserstoff Wasser zu bilden. Sie kommen theils frei, theils mit organischen oder unorganischen Basen zu Salzen verbunden vor; einige sind fast in allen Pflanzen anzutreffen, andere auf gewisse Pflanzen beschränkt, am häufigsten in den Früchten, in welchen sie häufig in dem Grade abnehmen, in welchem mit fortschreitender Reife der Zuckergehalt zunimmt. Wichtige und verbreitete Säuren sind: die Klee- oder Oxalsäure, in großer Menge im Safte des Sauerklees; die Apfelsäure, fast in jedem sauren Pflanzensafte, besonders in Vogelbeeren, Aepfeln, Zwetschen und Johannisbeeren; die Citronensäure, mit voriger sehr verbreitet; die Weinsäure oder Weinsteinsäure, namentlich im Safte der Trauben; die Gärbsäure, auch Gärbestoff, durch ihren stark zusammenziehenden Geschmack und dadurch ausgezeichnet, daß sie die thierische Haut in Leder verwandelt, sehr verbreitet, reichlich in der Eichenrinde.

3. Kohlenwasserstoffhaltige Verbindungen, d. h. solche, in welchen der Sauerstoff in geringerer Menge vorhanden, als zur Wasserbildung erforderlich ist, oder auch ganz fehlt. Sie sind fast alle sehr brennbar und Flamme gebend. Hierher gehören z. B. der oder das Kautschuk, nur in Terpentinöl und dem flüchtigen Kautschuköl löslich; die Gutta-

percha, in heißem Wasser weich werdend, in Terpentinöl löslich; das Wachs, ziemlich verbreitet; die Fette und fetten Oele, sehr allgemein, am reichlichsten in den Samen vieler Pflanzen und in der Frucht des Olivenbaums; die flüchtigen oder ätherischen Oele, welche den Pflanzen ihren Wohlgeruch verleihen und sehr häufig vorkommen; die Harze, welche den flüchtigen Oelen in ihrer Zusammensetzung nahe verwandt sind, nur ärmer an Sauerstoff. Ein Gemenge von Harz und ätherischem Oele gibt die Weichharze oder Balsame.

Die stickstoffhaltigen Pflanzenbestandtheile sind:

1. Eiweißartige oder Proteïnkörper, enthalten immer Schwefel oder Phosphor oder beide zugleich, fehlen in keinem Pflanzentheile, der in voller Lebensthätigkeit begriffen ist; in jungen Zellen reichlich, meist gelöst, in alten Pflanzentheilen in fester Form abgelagert; bedingen die directe Nahrhaftigkeit der Pflanzen. Zu ihnen gehören: das Pflanzeneiweiß (Albumin), in allen Pflanzensäften gelöst oder halb geronnen; das Legumin (der Käsestoff, Caseïn), in dem Samen der Hülsenfrüchte und in öligen Samen; der Kleber, aus Pflanzenfibrin und Pflanzenleim bestehend und einen Hauptbestandtheil des Mehls unserer Getreidearten ausmachend. (Die in den keimenden Getreidekörnern sich bildende, sogenannte Diastase ist den genannten Stoffen sehr ähnlich. Sie bewirkt in sehr geringer Menge die Umwandlung der Stärke in Dextrin und des Dextrins in Zucker.)

2. Die Pflanzenfarbstoffe, vor allem das Blattgrün (Chlorophyll), welches der Grund der Färbung aller grünen, krautartigen Pflanzentheile ist und im Herbste in das Blattgelb und Blattroth übergeht, der Indigo. Es gibt aber auch stickstofffreie Pflanzenfarbstoffe, z. B. Krapproth.

3. Die Pflanzenalkaloïde sind organische Basen und kommen in den Pflanzen mit unorganischen und organischen Säuren zu Salzen verbunden vor. Sie machen nur geringe Mengen in den Pflanzen aus und zeichnen sich durch ihre bittern, betäubenden (narkotischen), scharfen, erregenden und zusammenziehenden Eigenschaften aus; viele sind sehr giftig oder durch ihre Arzneikräfte ausgezeichnet, z. B. Solanin, Atropin, Daturin, Aconitin, Strychnin, Morphium, Chinin, Theeïn, Kaffeïn ꝛc.

b. Die unorganischen Pflanzenbestandtheile.

Sie sind größtentheils Sauerstoffverbindungen und kommen, mit Ausnahme des Wassers, nur in geringer Menge vor. Hieher gehören: das Wasser als indifferenter Stoff, in allen Pflanzen wesentlicher Bestandtheil; die Kohlensäure, frei in den rohen Säften; Chlor und Jod als Chlornatrium (Kochsalz), Chlorkalium und Jodkalium, besonders in Meer- und Strandpflanzen; Ammoniak in den rohen Säften; Schwefel und Phosphor mit allen Proteïnkörpern verbunden, in manchen ätherischen Oelen, in schwefel- und phosphorsauren Salzen sehr verbreitet; Kieselerde, in den Halmen der Gräser und in Schachtelhalmen; Kali und Natron, größtentheils an Pflanzensäuren gebunden, sind die verbreitetsten Leichtmetalloxyde, und kommen in der Asche als kohlensaure Salze vor; Kalk, als kohlensaurer, phosphorsaurer, schwefelsaurer und oxalsaurer Kalk; Magnesia, meist als phosphorsaure Magnesia, besonders in Getreidekörnern; Eisen und Mangan als Oxyde in Salzen, aber nur in geringen Mengen.

II. Das Leben der Pflanzen und dessen Bedingungen.

Wir nennen die unsichtbare Ursache, welche allen Thätigkeiten der Pflanzen bei der Bildung neuer Theile und Stoffe, wie wir sie von ihrer Entstehung bis zu ihrem Absterben wahrnehmen, zu Grunde liegt, Lebenskraft; den Zustand, in welchem sich diese Thätigkeiten äußern, das Leben; die Aeußerung der Lebenskraft selbst aber die organische Lebensthätigkeit. Die äußern Bedingungen des Pflanzenlebens sind Wärme, Licht, Elektricität, atmosphärische Luft, Wasser und Boden. Die 3 ersten wirken vorzüglich als erregende Mittel auf die Lebensthätigkeit ein, und heißen daher auch wohl Reizmittel; die 3 letzten bieten den Pflanzen zugleich Nahrungsstoffe zu ihrer Bildung und Umbildung dar.

Die Wärme nimmt unter allen äußern Lebensbedingungen die erste Stelle ein. Sie wirkt bei allen chemischen Veränderungen der Stoffe in dem Pflanzenkörper sowohl, als in seiner nächsten Umgebung hauptsächlich mit, weckt und beschleunigt die Keimung, die Stoffaufnahme, die Blüthe, die Befruchtung und die Fruchtreife, und macht, daß die Säftebewegung rascher vor sich geht und die Bildung der nähern

Bestandtheile aus dem Nahrungssafte vollständiger geschieht. Aber die Wärmegrade zum Gedeihen sind in den einzelnen Pflanzengattungen höchst verschieden. Im Allgemeinen wirkt ein regelmäßiger Wechsel der Temperatur am vortheilhaftesten auf die Pflanzen.

Das Licht erhöht die Lebhaftigkeit aller Verrichtungen in den Gewächsen, bewirkt durch seinen Einfluß die Ausscheidung des Sauerstoffes, die Entstehung des Blattgrüns, befördert eine vollständigere Ausbildung der nähern Bestandtheile und ist die Hauptursache der Erscheinungen, welche man Schlaf und Wachen der Pflanzen nennt.

Die Elektricität, namentlich der durch Berührung verschiedenartiger Körper erregte Galvanismus, bewirkt unter Leitung der Lebenskraft wahrscheinlich in den Pflanzen das fortwährende Bilden und Umbilden der Stoffe. Auch die Elektricität der Luft hat wahrscheinlich auf die Vorgänge bei der Pflanzenernährung Einfluß.

Die atmosphärische Luft wirkt chemisch und mechanisch auf die Pflanzen ein; ersteres durch ihren Sauerstoffgehalt, letzteres durch den Wind, der die Ausdünstung vermehrt, die Bewegung der Säfte im Innern beschleunigt und die ausgedünsteten, zur Ernährung untauglichen Stoffe fortführt. Außerdem nimmt sie die gas- und dunstförmigen Nahrungsstoffe auf, wodurch sie eine reiche Vorrathskammer für die Gewächse wird.

Das Wasser ist für das Pflanzenwachsthum ganz unentbehrlich. Es bewirkt das Keimen der Samen, dient durch seine Bestandtheile als Nahrungsstoff, löst andre Nahrungsstoffe auf und führt sie den Pflanzen zu, hält die Pflanzensäfte flüssig, die festen Theile feucht, biegsam und geschmeidig, besonders in ihrer Jugend. Darum ist der Wassergehalt in krautartigen und safterfüllten Pflanzen so bedeutend und beträgt oft 70 bis 90 u. m. Procent des Gewichtes.

Der Boden ist in mehrfacher Beziehung für die Pflanzen von Wichtigkeit. Er dient ihnen zur Befestigung. Er bildet eine reiche Vorrathskammer von Nahrungsstoffen, welche durch Verwitterung der Gesteine und Verwesung organischer Stoffe sich bilden und löslich werden, sich im Boden ansammeln und zur Aufnahme durch die Wurzeln aufbewahrt werden. Aber er bedingt nicht allein durch seine chemischen Bestandtheile, sondern vielmehr durch seine physikalischen Eigenschaften das Gedeihen der Pflanzen. Dahin gehören vor allem seine Cohäsion und sein Aggregatzustand, von welchem das Eindringen des

Wassers, der Luft und der Wärme abhängt; seine Lage und Neigung gegen die verschiedenen Himmelsgegenden; seine Fähigkeit Wasserdämpfe, Kohlensäure und Ammoniak zu absorbiren und zurückzuhalten, sowie Wärme aufzunehmen. Mit verschiedenem Grade dieser Fähigkeit gibt es nach den Bestandtheilen Sand-, Gyps-, Kalk-, Mergel-, Thon-, Lehmboden und Humusboden.

Bei den wildwachsenden Pflanzen werden dem Boden die durch das Wachsthum entzogenen Elemente durch die Verwesung der Pflanzen wieder zurückgegeben; der Boden wird daher nicht erschöpft. Anders ist es bei den Culturgewächsen, durch deren Wegnahme von den Feldern in der Ernte fortwährend unorganische oder Aschenbestandtheile den Pflanzen entzogen werden, daher eine allmählige Erschöpfung des Bodens eintreten muß. Die Mittel, durch welche man einer gänzlichen Erschöpfung des Bodens vorbeugt, sind die Brache, die Wechselwirthschaft und vor allem die Düngung.

III. Die Nahrung der Pflanzen.

Durch den Lebensproceß im Innern des Pflanzenkörpers werden beständig Körperbestandtheile verbraucht, umgewandelt oder ausgeschieden. Dieselben müssen durch neue, von außen aufgenommene Stoffe fortwährend wieder ersetzt werden, damit der Organismus der Pflanze und seine Thätigkeit sich erhalten und die Bildung neuer Organe (das Wachsthum) aus dem zugeführten Ueberschuß geschehen könne. Diejenigen Stoffe, welche der Pflanzenkörper von außen her zu seinem Bestehen und Wachsthum aufnimmt, nennen wir seine Nahrungsmittel. Dieselben müssen aus den Elementen zusammengesetzt seyn, aus welchen der Pflanzenkörper besteht; sie müssen aber auch in der zur Aufnahme geeigneten Form dargeboten werden, und diese kann wegen der Beschaffenheit der Aufnahmsorgane (der Wurzeln und Blätter) keine andere seyn, als die tropfbarflüssige oder die gasförmige.

Die Pflanzen können die einfachen, unverbundenen Grundstoffe nicht als Nahrung aufnehmen, sondern nur einfache Verbindungen derselben. Die einfachen Verbindungen der organischen Elemente, welche Pflanzennahrung darbieten, sind das Wasser, die Kohlensäure und das Ammoniak. Aus ihnen bilden sich die organischen Bestandtheile des Pflanzenleibes. Sie werden den Pflanzen zugeführt durch den Boden und die Luft, und zwar in doppelter Form, tropfbarflüssig, im

Wasser gelöst, oder gas- und dampfförmig. Sie bilden die organische Nahrung der Pflanzen.

Das Wasser, aus Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt, kommt nicht nur in flüssiger Gestalt in der beträchtlichsten Menge vor, sondern ist auch der Atmosphäre als Wasserdampf in wechselnden Mengen beigemischt und wird bei der Verwesung und Verbrennung organischer Stoffe erzeugt. Das atmosphärische Wasser wirkt in der Art, daß es sich als Thau, Regen u. s. w. niederschlägt, so den Boden befeuchtet und ihm die zwei andern luftförmigen Nahrungsmittel, welche es aufgelöst enthält, zuführt.

Die Kohlensäure liefert den Pflanzen den Hauptbestandtheil ihrer Masse, den Kohlenstoff. Sie besteht aus Kohlenstoff und Sauerstoff und wird den Pflanzen durch das Wasser im Boden und durch die Atmosphäre zugeführt. Die Hauptquellen der Kohlensäure, welchen die Atmosphäre ihren sich gleichbleibenden Durchschnittsgehalt an derselben verdankt, sind die Athmung, die Verwesung und die Verbrennung.

Das Ammoniak (Ammoniumoxyd), aus Stickstoff und Wasserstoff gebildet, liefert den Pflanzen ihren Stickstoff, ist zur Bildung aller stickstoffhaltigen Pflanzenbestandtheile wesentlich, darum zur Samenbildung, sowie in allen fleischbildenden Nahrungsstoffen für Menschen und Thiere wichtig Aber es beschleunigt auch das Wachsthum der Gewächse, übt hauptsächlich die treibende und die belebende Kraft aus, weßhalb es bei jungen, sowie bei allen blattreichen und schnellwachsenden Pflanzen ein vorzüglicher Nahrungsstoff ist. Die Hauptquelle des atmosphärischen Ammoniaks ist die Verwesung stickstoffhaltiger Körper. Die Pflanzen nehmen es aus dem Boden theils für sich in Wasser gelöst, theils als Ammoniaksalze eben so gelöst auf, vornehmlich als kohlensaures und schwefelsaures Ammoniak.

Die unorganische Nahrung der Pflanzen stammt sämmtlich aus dem Boden, dessen Beschaffenheit und Mischung von der Art des verwitterten oder verwitternden Gesteins abhängt. Indeß enthalten fast alle Bodenarten diejenigen Verbindungen, welche im Pflanzenreiche allgemein verbreitet sind. Es sind dieses schwefel- und phosphorsaure Salze mit Kochsalz (Chlornatrium), Kali, Natron, Kieselerde, Kalkerde, Talkerde (Bittererde), Eisen- und Manganoxyd. Diese unorganische Nahrung ist für die Pflanzen ebenso unentbehrlich als die organische, obgleich sie nur in verhältnißmäßig geringer Menge vorhanden ist. Sie kann nur in Form

leichtlöslicher Salze und im Wasser gelöst und durch dasselbe verdünnt, und nur aus dem Boden, ausschließlich durch die Wurzeln aufgenommen werden.

Die Schwefelsäure und die löslichen schwefelsauren Salze, vorzüglich schwefelsaures Ammoniak, liefern den Pflanzen den Schwefel, welcher ein nie fehlender Pflanzenbestandtheil ist und in allen Stickstoffverbindungen vorkommt. Die Schwefelsäure ist theils in den mineralischen Bestandtheilen des Bodens enthalten, theils entsteht sie durch Zersetzung des fast in keinem Boden fehlenden Schwefelkieses, sowie bei der Verwesung schwefelhaltiger Stoffe.

Die Phosphorsäure, nach dem Ammoniak die wichtigste Pflanzennahrung und ein nie fehlender Bestandtheil in den Pflanzen, ist zur Samenbildung wesentlich nothwendig und liefert den Phosphor der Stickstoffverbindungen. Sie wird den Pflanzen dargeboten in phosphorsauren Salzen, wie phosphors. Ammoniak, phosphors. Kalk 2c., welche bei der Verwitterung der Gesteine frei werden oder bei Verwesung von Pflanzen- und Thierstoffen sich bilden.

Chlor findet sich fast in jedem Quellwasser gelöst, und seine Verbindungen, hauptsächlich Chlornatrium (Steinsalz), sind im Meerwasser und im Boden, welcher öfters davon durchdrungen ist, sehr verbreitet. Es fehlt fast in keiner Pflanze, ist aber sehr reichlich in den Meer-, Strand- und Salzpflanzen enthalten.

Die Kieselerde, der verbreitetste mineralische Bodenbestandtheil, ist für die Blatt- und Stängelbildung vieler Pflanzen, namentlich der Gräser und Getreide nothwendig. Eine vorzügliche Quelle löslicher Kieselerde sind die Verwitterung der feldspathigen Gesteine und die Excremente der Thiere.

Das Kali, eine höchst wichtige Pflanzennahrung, kommt in allen Pflanzen in Verbindung mit organischen Säuren vor. Es wird den Pflanzen in Form von löslichen Kalisalzen, welche theils bei der Verwitterung der Fels- und Erdarten, theils bei der Verwesung organischer Stoffe entstehen, dargeboten. Reichlicher Zufluß dieser Nahrung vermehrt nicht allein die Blatt- und Stängelbildung, sondern beschleunigt auch das Wachsthum.

Das Natron kommt in den meisten Pflanzen in viel geringerer Menge vor, als das Kali, ausgenommen die Meer- und Salzpflanzen. Seine Salze wirken auf das Pflanzenwachsthum in geringerm Grade als die Kalisalze.

Die Kalkerde wird in allen Pflanzen gefunden, obgleich

der Kalkbedarf der meisten Pflanzen nur gering ist. Die Pflanzen nehmen sie aus dem Boden in Form von löslichen Kalksalzen auf und verwenden sie zur Einlagerung bei der Bildung des Holzes, der Stängel und Blätter.

Die Magnesia verhält sich wie die Kalkerde, kommt mit ihr meist zusammen in den Pflanzen vor, besonders aber sehr reichlich im Samen und Stroh der Getreide.

Eisen- und Manganoxyd sind fast in jedem Boden vorhanden; aber die Pflanzen bedürfen sie nur in sehr kleinen Mengen zu ihrem Gedeihen, weßhalb ihr Ueberschuß leicht schädlich wird.

IV. Aufnahme und Aneignung der Pfanzennahrung und Säftebewegung.

Die Nahrung, welche die Pflanzen aus dem Boden aufnehmen, ist tropfbarflüssig; sie besteht aus Wasser, in welchem Kohlensäure, Ammoniak und verschiedene Salze aufgelöst sind. Die Organe der Einsaugung für die flüssige Nahrung, wie sie sich in der Umgebung der Wurzel vorfindet, sind die Wurzelspitzen. Die Kraft, welche bei der Einsaugung dieser Pflanzennahrung, sowie bei der Vertheilung der Säfte im Pflanzenkörper vorzugsweise wirkt, ist die Endosmose. Das von den Wurzeln aufgesogene, mit löslichen Stoffen durchdrungene Wasser nimmt schon auf seinem Wege durch die Wurzelenden und später im ganzen Verlauf seiner weitern Bahn lösliche organische Bestandtheile auf. Dadurch wird es sogleich von seinem ersten Eintritt in den Pflanzenkörper nach seiner Beschaffenheit umgeändert und zu einer organischen Flüssigkeit, welche man mit dem Namen „roher Nahrungssaft“ bezeichnet.

Indem dieser Saft aus allen Verzweigungen der Wurzel zusammentrifft, wird er bei der Fortdauer der Aufsaugung immer weiter gedrängt, d. h. aufwärts getrieben. So tritt er in den Stängel und stellt von hier an einen mehr oder weniger ununterbrochen aufsteigenden Saftstrom dar, welcher in den Gefäßbündeln, durch deren gestreckte Gestalt er begünstigt wird, weiter geht, bis er durch deren Verzweigung in die Blätter gelangt und durch derselben Gefäßnetz zu allen Theilen hin verbreitet wird. Wo die Gefäße fehlen, wie bei den Zellenpflanzen, da findet ein Saftstrom in bestimmter Richtung nicht statt. Die Stärke dieses Saftstromes hängt von der Kraft der Einsaugung ab, und ist daher im Frühling und in der

warmen Jahreszeit bedeutender als im Herbst und Winter. Am stärksten safthaltig sind die äußern oder jüngsten Holzlagen, welche durch die Markstrahlen mit der Rinde in Verbindung stehen, eben so die einjährigen Triebe; dagegen ist das reife Holz einen großen Theil des Jahres hindurch und an älteren Stämmen nach innen zu immer verhältnißmäßig trocken und saftlos. Hier sind die Gefäße nur bei eintretender größter Saftfülle mit Flüssigkeit gefüllt, während sie in der übrigen Zeit nur Luft führen. Durch die Markstrahlen wird eine seitliche Bewegung des Saftes unterhalten.

Außer der Kraft der Endosmose ist aber auch die Entfaltung der Knospen, die fortwährende Wirksamkeit der Blätter, welche in einer Verdunstung wässeriger Theile und in Aushauchung und Aufnahme von Gasen aus der Atmosphäre besteht, von großem Einfluß auf die Säftebewegung.

Der aufsteigende rohe Nahrungssaft wird, je weiter er vordringt, um so reicher an organischen Bestandtheilen, die er auf seinem Wege auflöst und zum Theil zersetzt und umwandelt. Darum ist der Saft, welchen man an der Birke oder dem Zuckerahorn gewinnt, um so zuckerhaltiger, je weiter vom Boden entfernt man ihn aus dem Baume nimmt. Aber erst in den Zellen der Blätter und überhaupt in den jüngsten krautartigen und grünen Pflanzentheilen erleiden die Säfte diejenigen Umwandlungen, die sie zur Ernährung geschickt machen. Die chemischen Veränderungen bei der Verähnlichung (Assimilation) des Saftes sind von einem Austausch gewisser Bestandtheile desselben mit denen der Atmosphäre begleitet, welchen man **Athmung** (Respiration) nennt. Außerdem wird aber der Saft in den Blättern durch die **Verdunstung** seiner wässerigen Theile (Transpiration) verdichtet (concentrirt).

Die besondern Organe der Verdunstung sind die Spaltöffnungen der Oberhaut, welche meistens am zahlreichsten auf der untern Blattfläche sind. Diese Verdunstung dauert so lange fort, als die die Blätter umgebende Luft nicht vollständig mit Wasserdunst gesättigt ist. Es können darum auf diese Weise sehr große Mengen von eingesogenem Wasser wieder durch die Blätter ausgehaucht werden. Versuche von Hales haben gezeigt, daß eine Sonnenblume während des Tages etwa $1^1/_3$ Pfund Wasser ausdunstet.

Die Athmung der Pflanzen besteht darin, daß die Oberfläche aller grüngefärbten Theile unter dem Einfluß des Lichtes Kohlensäure aufnimmt und Sauerstoff aushaucht. Die Menge des ausgehauchten Sauerstoffes steht im Verhältniß zu der

Kohlensäure, welche der Pflanze zugeführt wird, sowie zu der Ausdehnung der aushauchenden Fläche, welche durch alle grüngefärbten Pflanzentheile gebildet wird. Im Dunkeln, also bei Nacht hauchen die grüngefärbten Pflanzentheile Kohlensäure aus und absorbiren dafür Sauerstoffgas. Alle nichtgrünen Theile verhalten sich schon bei Tage ebenso. Indeß beträgt die bei Nacht ausgehauchte Kohlensäure nur einen kleinen Bruchtheil der bei Tage eingeathmeten, und es überwiegt in der Gesammtheit bei Weitem die Absorption der Kohlensäure. Auf diesem Wege allein wird der Ueberschuß an Kohlensäure, welcher durch die Athmung der Thiere, die Verwesung, die Verbrennung 2c. beständig in die Atmosphäre gelangt, wieder aufgezehrt, so daß nur ein sehr geringer Antheil davon (nämlich $^4/_{1000}$ Volumtheile) als ständige Beimengung in der Atmosphäre zurückbleibt. So steht das Leben der Pflanzen und Thiere in gegenseitiger Wechselwirkung und bedingt eines das andere.

Durch die Ausscheidung des Sauerstoffes, wobei die Kohlensäure zersetzt wird, wird die eigenthümliche Mischung der Pflanzensäfte erzeugt, durch welche die Bildung derjenigen pflanzlichen Stoffe möglich wird, die überwiegend aus Kohlenstoff bestehen.

Nachdem der rohe Pflanzensaft durch die Ausdünstung und Athmung in dem Zellgewebe der Blätter so weit umgewandelt worden, daß er zur Ernährung der Pflanzenorgane und zur Neubildung derselben geschickt ist, fließt er, so weit er nicht in den Blättern, am Ende des Stammes und den äußersten Verzweigungen verbraucht wird, durch die Rinde zurück und gelangt so wieder zu den untern Theilen der Pflanze und endlich in die Wurzel, deren Rinde häufig auch sehr reich an verarbeiteten Säften ist. Ein Theil des Saftes, welcher auf diesem Wege nach der Wurzel nicht zur Ernährung verwendet wird, tritt durch die Markstrahlen seitwärts in das Holz ein. Wir nennen diesen in den Blättern umgewandelten und in der Rinde abwärts steigenden Saft **Bildungssaft** (Cambium).

V. Das Wachsthum des Pflanzenkörpers.

Jede Bildung neuer Organe und jede Vergrößerung der schon vorhandenen Pflanzentheile beruht auf der Entstehung, Vermehrung und weitern Ausbildung der Elementarorgane. Diese sind in ihrem ersten Anfange stets einfache **Zellen**; erst allmählig werden sie zu den verschiedenen Formen, wie wir sie

später an den erwachsenen Pflanzentheilen finden, umgebildet. Die Zellbildung ist darum als die Grundlage aller Erscheinungen des Wachsthums zu betrachten. Der Bildungssaft (Cambium) enthält Zucker, Dextrin und Proteïnstoffe. Bei der Bildung der Zellen entsteht immer zuerst der Zellkern und um diesen der Zellschleim (Protoplasma), also die stickstoffhaltigen Bestandtheile, und dies Gebilde hat den Namen Ur- oder Primordialschlauch empfangen; worauf dann erst die Ablagerung der aus Zellstoff (Cellulose) bestehenden Zellhaut folgt.

Die Zellen bilden sich auf zweierlei Weise aus dem Zellsaft, entweder frei oder durch Theilung. Die freie (primäre) Zellbildung geschieht in der mit bildungsfähigen Stoffen gesättigten Flüssigkeit folgendermaßen: Der Bildungssaft zieht sich zu einem rundlichen Kerne, dem Zellkern (Cytoblast), zusammen und verwandelt an seiner Oberfläche einen Theil der Flüssigkeit in Gallerte, die sich durch Einsaugen von Flüssigkeit allmählig zu einer feinhäutigen Blase ausdehnt. Die auf diese Weise in allen Puncten der Flüssigkeit entstandenen Zellen kommen mit einander in Berührung und bilden zusammen das mehr oder weniger dichte Zellgewebe. Die Zellbildung durch Theilung erfolgt innerhalb bereits vorhandener Zellen, indem der ganze Inhalt einer Zelle sich in 2 oder 4 Zellkerne theilt und um jeden sich sogleich eine Gallerthaut, ein Protoplasma, bildet, ganz wie bei der freien Zellenbildung. Sind diese „Tochterzellen" vollständig ausgebildet, so löst sich die „Mutterzelle" auf. Weichen später die Zellhäute an den Kanten der Zellen auseinander, so entstehen die Zwischengänge in dem Zellgewebe. Auf ähnliche Weise, nämlich durch Auseinanderweichen zweier Tochterzellen bilden sich auch die Spaltöffnungen der Oberhaut.

Alle Pflanzenorgane entstehen in der Gestalt von rundlichen zelligen Erhebungen, wie man das am deutlichsten in der Knospe sehen kann, wo sich die Blatt- und Stängelgebilde in ihren verschiedenen Entwicklungsstufen, im kleinsten Raume zusammengedrängt, vorfinden. Hier sieht man schon sehr frühe die Blattorgane als halbmondförmige Vorragungen oder Wülste im Umkreis der ebenfalls zelligen Knospenachse. Ebenso erscheinen die Stängel- und Wurzelgebilde bei ihrem ersten Auftreten als rundliche Vorragungen, welche aus zartem, gleichartigen Zellgewebe gebildet sind.

Durch die nach einem bestimmten Typus vor sich gehende Vermehrung und Anlagerung neuer Zellen nimmt der Pflanzentheil allmählig die bestimmte Gestalt des ausgebildeten Organes

an. Die Achsenorgane (Stängel und Wurzel) wachsen nur an ihrer äußersten Spitze durch Anlagerung neuer Zellen fort. Der Stängel wächst an seinen jüngern Theilen, welche noch nicht verholzt sind, seiner ganzen Länge nach fort, am lebhaftesten an der Spitze und entwickelt unter seinem Vegetationspuncte Blätter. Die Blattorgane wachsen, obgleich die Spitze zuerst entsteht, nur an an ihrem Grunde, indem sich hier neue Zellen bilden; sie werden also gewissermaßen aus dem Stamme hervorgeschoben; ihre Spitze ist der Entwicklung nach der älteste, ihr Blattstiel der jüngste Theil.

Die Anlage neuer Masse (Substanz) in den Achsenorganen läßt sich am deutlichsten beim Holzstamme der Zweisamenlappigen verfolgen. Bei diesen Pflanzen zeigt sich vom Frühjahr an, wenn die Knospen sich entwickeln, bis zu Ende des Sommers eine dünne Schicht Bildungssaft, der bei seiner abwärts gehenden Bewegung seitwärts tritt zwischen Bast und Splint und namentlich im Frühjahr die Ursache ist, warum sich Rinde und Holzkörper so leicht trennen. Anfangs ist sie mehr flüssig, wird aber immer zäher und einem weichen zarten Gewebe ähnlich. Diese Schicht reicht wie ein hohler, vielfach verzweigter Cylinder von dem jüngsten Gewebe der äußersten jährigen Triebe bis zu den jüngsten Spitzen der Wurzeln. Sie heißt die **Cambiumschicht**. In ihr bilden sich nach innen die neue Schichte des Holzes und nach außen die neue Bastlage und verdicken alljährlich den Stamm und seine Zweige. Die Bildung der Cambiumschicht und ebenso die Holzbildung im Stamme und seinen Verzweigungen schreitet von oben nach abwärts fort, weil der Bildungssaft aus den Blättern in der Rinde sich nach der Wurzel bewegt.

Sowie der ganze Stamm seinen Cambiumsring hat, so hat ihn auch jeder einzelne Gefäßbündel im letzten Jahresringe der Pflanze, und er liegt hier gleichfalls zwischen dem Basttheil und Holztheile, so daß er einerseits eine neue Schicht von Bastzellen, andrerseits eine neue Schicht von Holz in dem Gefäßbündel anlegt.

D. Vermehrung und Fortpflanzung.

I. Vermehrung der Pflanzen im engern Sinne.

Die Bildung neuer Individuen, einzelner selbstständiger Pflanzen erfolgt im Gewächsreich auf doppelte Weise: durch **Vermehrung** und durch **Fortpflanzung**; jene wird bloß durch Vorgänge des Wachsthums vermittelt, diese dagegen durch

das Zusammenwirken von Organen, welche dafür besonders eingerichtet sind. Jeder Theil einer Pflanze, der für sich der wesentlichen Lebensverrichtungen fähig ist, kann unter günstigen Umständen eine selbstständige Pflanze werden. Dieses gilt besonders von den Knospen und knospenähnlichen Gebilden; aber selbst Blattgebilde und einzelne Zellengruppen vermögen bei geeigneter Behandlung selbstständige Pflanzen zu geben. Die Trennung von der Mutterpflanze kann entweder durch die Wachsthumsvorgänge in der Pflanze selbst geschehen, oder sie wird willkürlich durch uns veranlaßt und durch äußere Mittel herbeigeführt. Hiernach unterscheidet man eine natürliche und künstliche Vermehrung.

Die natürliche Vermehrung findet statt: durch Knospen, welche sich in den Blattwinkeln oder an dem Blüthenstande bilden, abfallen und im Boden zu neuen Pflanzen auswachsen, z. B. bei Feuerlilie, Zahnwurz, einigen Laucharten; durch Zwiebeln und Knollen, welche ja gleichfalls knospenartige Gebilde sind, die unter der Erde sich bilden, bei vielen Pflanzen vorkommend; durch Ausläufer und Wurzelranken, die an einem Wurzelstock aus den Stockknospen entspringen, z. B. Günsel, Erdbeere; durch einzelne Zellen, welche sich bei den Flechten von dem Lager trennen und sich unter günstigen Umständen ausbilden. Da sie dem bloßen Auge als feine Stäubchen erscheinen, so nennt man sie Staubkeime.

Die künstliche Vermehrung, welche in der Gärtnerei und Obstbaumzucht vielfältig angewandt wird, geschieht: durch Ableger oder Absenker, indem man Zweige einer Pflanze in die Erde senkt oder theilweise mit Erde bedeckt und, wenn sie Wurzeln geschlagen haben, abschneidet, z. B. bei Nelke, Rose, Weinstock, Flieder; durch Stecklinge oder Schnittlinge, wenn abgeschnittene Zweige in die Erde gesteckt und zum Treiben von Wurzeln gebracht werden, z. B. Weiden, Reben, Pappeln, Cactusarten 2c.; durch Oculiren, Pfropfen, Copuliren und Ablactiren, welche 4 Vermehrungsarten darin bestehen, daß ein abgetrennter Theil eines Stammes, entweder ein entwickelter Zweig oder eine Knospe, das sogenannte Edelreis oder Edelauge, auf einen andern Stamm, den Wildling, künstlich übergepflanzt wird, damit er sich auf diesem weiter entwickle: bei den veredelten Obstsorten und Rosen allgemein in Anwendung.

II. Die Fortpflanzung der Gewächse im engern Sinne.

Die niedrigsten Gewächse pflanzen sich durch Keimkörner oder Sporen fort, d. h. durch ein- oder mehrzellige Körper, an welchen keine vorgebildeten Theile zu unterscheiden sind, sondern die erst beim Keimen selbst eine weitere Entwicklung der Theile zeigen. Sie entstehen in den meisten Fällen ohne vorhergehende Befruchtung.

Die Fortpflanzung der Phanerogamen geschieht durch keimfähigen Samen, welcher sich in Folge der Befruchtung in der Blüthe erzeugt und ausbildet. Der anregende, befruchtende Theil ist der in den Staubbeuteln enthaltene Blüthenstaub; der den Keim oder die Anlage des künftigen Pflänzchens in sich ausbildende Theil sind die Fruchtblätter (Fruchtknoten), zunächst die Samenknospen oder Eychen. Wesentliche Vorbedingung für die Befruchtung ist, daß der Blüthenstaub auf die Narbe komme. Bei den meisten Pflanzen gelangt auch der aus den aufspringenden Staubbeuteln hervortretende Pollen ohne Schwierigkeit auf die Narbe, bei andern müssen Wind und Insecten dabei behülflich seyn, wenn dieser Zweck erreicht werden soll.

In der Regel öffnen sich die Staubbeutel, wenn die Blüthe sich vollständig entfaltet hat, und verstäuben ihren Inhalt, die Pollenkörner kommen dort durch die schleimige, von den Narbenwärzchen ausgesonderte Narbenflüssigkeit gleichsam zum Keimen, indem sie nämlich die Pollenschläuche treiben, welche sich durch die Zellen der Narbe hindurchdrängen und durch den Griffelcanal bis zum Ursprunge der Eychen hinabwachsen. In den Eychen oder Samenknospen bildet sich schon einige Zeit vor der Befruchtung eine rundliche, mit Flüssigkeit gefüllte Blase, der sogenannte Keim- oder Embryosack. Sobald der Pollenschlauch sich so weit verlängert hat, daß er mit der Spitze des Keimsackes zusammentrifft, ist die Befruchtung vollendet, und von jetzt an beginnt in dem Keimsacke die Entstehung des Keimes. Der vorher von allen Blüthentheilen gleichmäßig angezogene Saft steigt von jetzt an vorzugsweise in den Fruchtknoten und wird ausschließlich zur Ausbildung der Frucht verwendet. Dadurch werden die übrigen Blüthentheile erschöpft und sterben zum Theil ab. Nur die Fruchtblätter des Fruchtknotens, sowie bei vielen Pflanzen der Kelch, bilden sich bei fortschreitender Ausbildung des Samens zu Fruchthüllen um.

Während im weitern Verlaufe der Reifung des Samens

der Keim durch Anlagerung neuer Zellen sich vergrößert und so die ihm je nach der Pflanzengattung zukommende, vollkommene Gestalt erlangt, wird zugleich eine Menge überschüssigen Nahrungsstoffes, welche zur Ernährung der jungen Pflanze in der ersten Periode ihres selbstständigen Lebens bestimmt ist, abgelagert. Bei den Samen mit Eiweißkörper findet die Ablagerung in diesem statt, bei den eiweißlosen dagegen in den Samenblättern. Die abgelagerten Nahrungsstoffe sind Stärkmehl, fettes Oel oder Zellstoff; von ihnen wird der Same mehlig, ölig, fleischig oder hornartig.

Nach erlangter Reife trennt sich entweder die ganze Frucht von der Mutterpflanze, oder die Fruchthülle öffnet sich und läßt ihre Samen ausfallen. In der Regel ist schon durch den Bau der Früchte und die Art ihres Aufspringens von der Natur für das Ausstreuen des Samens gesorgt; noch mehr aber durch die verschiedene Beschaffenheit und mancherlei Anhängsel des Samens selbst. Auch werden Flüsse und Meere, Wind und Sturm, selbst manche Thiere, zumal Vögel, die Mittel zur Verbreitung des Samens.

Nach der Trennung von der Mutterpflanze tritt bei dem Samen ein kürzerer oder längerer Stillstand seiner Lebensthätigkeit ein. Diese Samenruhe scheint für jede Pflanzenart eine bestimmte Dauer zu haben, so daß die Samen nach Ablauf dieser Zeit entweder gar nicht zur Keimung zu bringen sind, oder wenn dieses noch geschieht, nur schwächliche, bald wieder absterbende Pflänzchen entstehen. Viele Samen, wie die Samen der sogenannten Wintergewächse, keimen noch in demselben Herbste, wo sie gereift sind; aber die meisten Samen unserer einheimischen Gewächse ruhen unter der schützenden Schneedecke, und erst bei der wärmern Frühlingstemperatur beginnt die Keimung. Endlich gibt es auch Samen, die erst nach mehrern Jahren keimfähig sind, z. B. die der Linde im zweiten, die der Kiefer und des Wachholders im dritten Jahre.

Die von der Natur bestimmte Zeit der Samenruhe kann aber auch verlängert werden, ohne daß der Keim seine Keimkraft verliert. Dies geschieht, wenn der Zutritt von Feuchtigkeit und atmosphärischer Luft verhindert wird. So keimen Kürbißkerne noch nach 30 bis 40 Jahren, andere nach 80 bis 100 Jahren, und Getreidekörner, die aus Mumiensärgen genommen waren, haben selbst nach mehr denn 2000 Jahren noch gekeimt, wodurch der Mumienweizen entstanden ist. Hiernach läßt es sich erklären, wie beim Umbrechen des Bodens oft

Pflanzen zum Vorscheine kommen, die in der ganzen Umgegend sich nicht finden.

Die zur Keimung nothwendigen Bedingungen sind, außer einem günstigen Boden, Wasser, atmosphärische Luft und Wärme; das Licht dagegen ist der Keimung ungünstig. Das Wasser dringt in die Frucht- und Samenhülle ein, erweicht sie, damit sie zerplatzen oder verwesen; es gelangt an die in den Samenlappen oder dem Eiweißkörper abgelagerten Nahrungsstoffe und wandelt sie mit Hülfe der früher genannten Diastase in eine schleimig-zuckerige, milchähnliche Flüssigkeit um, welche dem keimendem Pflänzchen die erste Nahrung bietet. Die Luft befördert hauptsächtlich durch ihren Sauerstoff die Keimung. Derselbe befreit nämlich durch die Bildung von Kohlensäure die im Samen enthaltenen Nahrungsstoffe von dem überflüssigen Kohlenstoff, wodurch die Diastase entsteht, die Nahrungsstoffe die angegebene Umwandlung erleiden und zur Ernährung geschickt werden. Die Wärme weckt theils die organische Thätigkeit, das schlummernde Leben im Keime, theils wirkt sie auf die chemischen Veränderungen der im Samen abgelagerten Stoffe ein.

Der Keim wächst, sobald er anfängt sich zu entwickeln, sogleich nach 2 Richtungen, nämlich erd- und himmelwärts. Gewöhnlich erscheint das Würzelchen (Schnäbelchen) zuerst und bildet eine Wurzel. Gleich darauf richtet sich das zwischen den auch nun bereits entfalteten Samenlappen verborgene Knöspchen auf und durchbricht die Erde. Sobald es an die freie Luft gekommen ist, rollen sich seine Blättchen auf, breiten sich aus und erfüllen sogleich das Geschäft der Blätter.

E. Eintheilung der Pflanzen.

Zur Erleichterung der Uebersicht und Vergleichung werden die (nach A. v. Humboldt) etwa 160,000 verschiedenen Arten von Pflanzen, welche man bis jetzt kennt, nach bestimmten Merkmalen und Gesichtspuncten in Gattungen, Familien, Ordnungen und Classen gebracht. Man nennt eine solche geordnete Zusammenstellung ein Pflanzensystem, und unterscheidet künstliche und natürliche Systeme. Bei jenen nimmt man in der Anordnung nur auf einzelne willkürlich gewählte, aber an allen Pflanzen leicht kenntliche Merkmale Rücksicht; bei diesen dagegen berücksichtigt man die Entwicklung der Pflanzen von den niedrigsten bis zu den höchsten Stufen und stellt sie nach ihrer natürlichen Verwandtschaft, d. h. nach der größern

oder geringern Uebereinstimmung ihrer ganzen Organisation zusammen. Das wichtigste künstliche System ist das von dem schwedischen Naturforscher Linne aufgestellte, welches sich auf die Befruchtungsorgane gründet. Eine vollständige Uebersicht desselben findet sich S. 154 u. f. Wichtige natürliche Systeme stellten auf: v. Jussieu, Decandolle, Reichenbach, Oken, Perleb, Endlicher u. a.

In dem Nachfolgenden stellen wir zuerst die Kreise und Classen des natürlichen Systems zusammen und lassen dann die vorzüglichsten, namentlich einheimischen Ordnungen und Pflanzenfamilien folgen.

Uebersicht der Classen des Pflanzenreichs nach dem natürlichen Systeme.

Das Pflanzenreich wird in 3 Kreise eingetheilt, welchen die Classen mit ihren Ordnungen untergeordnet sind.

A. **Ringfaserige Gefäßpflanzen, Zweisamenlappige** oder **Dikotyledonen:** Innerlich vollkommenes Zellgewebe und ringförmig gestellte Gefäßbündel (darum eine Sonderung in Rinde, Holz und Mark); die Wurzel eine ästige Stammwurzel, selten Nebenwurzeln, eine knollen- oder zwiebeltragende Faserwurzel; ein ästiger Holzstamm oder Stängel; die Blätter netzartig geadert und meist durch einen Stiel eingelenkt; deutliche Blüthe mit erkennbaren Staub- und Fruchtgefäßen und meist doppelter Blüthendecke; die Früchte mannigfaltig gestaltet; der Same hat 2 Samenlappen, selten mehr.

a. Die Blüthen meist mit Kelch und Blumenkrone; die Blumenkrone mehrblätterig.

I. **Vielblätterige bodenständige Dikotyledonen**: Die Blumenblätter auf dem Blüthenboden eingefügt; die Staubgefäße ebenfalls auf dem Blüthenboden, selten auf der Blumenkrone; der Kelch meist abfallend, nicht mit dem Fruchtknoten verwachsen.

II. **Vielblätterige kelchständige:** Die Blumenblätter auf dem Kelche eingefügt; die Staubgefäße meist auf dem Kelche; Kelch meist in seinem ganzen Umfang oder am Grunde mit dem Fruchtknoten verwachsen und bleibend.

b. Die Blüthen meist mit Kelch und Blumenkrone; die Blumenkrone einblätterig.

III. **Einblätterige bodenständige:** Die Blumen-

krone auf dem Blüthenboden; die Staubgefäße meist auf der Blumenkrone angewachsen; der Kelch nicht mit dem Fruchtknoten verwachsen.

IV. **Einblätterige kelchständige:** Die Blumenkrone dem Kelche eingefügt; die Staubgefäße meist auf der Blumenkrone, seltener auf dem Fruchtknoten oder Kelche; der Kelch in seinem ganzen Umfang mit dem Fruchtknoten verwachsen.

c. Die Blüthen nur mit einer (einfachen) kelchartigen oder bloß schuppenartigen Blüthenhülle und häufig nur eingeschlechtig.

V. **Einhüllige.**

B. **Zerstreutfaserige Gefäßpflanzen** oder **Einsamenlappige (Monokotyledonen):** Innerlich vollkommenes Zellgewebe, aber unregelmäßig und zerstreut gestellte Gefäßbündel (darum keine Unterscheidung von Rinde, Holz und Mark); die Wurzel meist eine Knollen-, Zwiebel- oder Faserwurzel; der Stamm ein Halm oder Palmenstamm; die Blätter wechselweise an den Knoten des Stammes oder an der Spitze, ohne Stiele, den Stamm oft scheidenartig umfassend, ihre Adern unverästelt und meist gleichlaufend; die Blüthen bei den vollkommenern Pflanzen deutlich, aber nur mit einer Blüthenhülle, bei den unvollkommenern nur angedeutet oder ganz fehlend; die Frucht sehr verschieden; der Same mit Einem Samenlappen keimend, oder zuerst einen Vorkeim bildend.

a. Deutliche Blüthen; mit Einem Samenblatte keimend.

VI. **Hüllen- oder Perigonblüthige:** Die Blüthenhülle ist deutlich gefärbt, sechsblätterig oder sechstheilig, einer Blumenkrone ähnlich; der Stamm ein blüthentragender Schaft; Knollen- oder Zwiebelwurzel.

VII. **Deckblatt- oder Bracteenblüthige:** Die Blüthenhülle ungefärbt, häutig, scheiden- oder deckblattartig; der Stamm ein Gras- oder Binsenhalm; Faserwurzel.

b. Keine oder nur unvollständig angedeutete Blüthen; ohne Samenlappen und ohne Keim; bilden beim Keimen zuerst einen Vorkeim.

VIII. **Farrenkräuter.**

C. **Zellenpflanzen** oder **keimlose (Akotyledonen):** Innerlich vollkommenes oder unvollkommenes Zellgewebe, keine Gefäße; Wurzel, Stamm und Blätter nur bei den vollkommnern; die Blüthen sehr klein oder gänzlich fehlend; kein eigentlicher Same, nur Keimkörner (Sporen) in Büchsen

oder in der Masse der Pflanzen; beim Keimen ohne Samenlappen, aber fadige, gegliederte Vorkeime treibend.

IX. **Moosgewächse:** Vollkommenes Zellgewebe; vollständige Scheidung in Stängel und Blätter; zweierlei Befruchtungsorgane auf verschiedenen Pflanzen; die Keimkörner in abgesonderten kapselartigen Behältern.

X. **Urgewächse:** Unvollkommenes Zellgewebe; keine Scheidung in Stängel und Blätter; keine Spur von Blüthen; die Keimkörner theils in fruchtähnlichen Behältnissen, theils in der Masse des Pflanzenkörpers eingelagert.

Erster Kreis: **Ringfaserige Gefäßpflanzen** oder **Dikotyledonen.**

I. Classe: Vielblätterige bodenständige (Thalamiflōrae)

I. Ordnung: **Vielfrüchtige** (Polycarpĭcae). Kelch 3- bis 6blätterig, frei, meist abfallend; Blumenkrone 2- bis vielblätterig, frei, unterständig; Staubgefäße frei, meist zahlreich; Fruchtknoten und Griffel frei, 1 oder viele; Früchtchen meist viele, aufspringend oder geschlossen, gesondert, bisweilen verbunden; Same meist eiweißhaltig mit kleinem Keime.

1. Fam. Hahnenfußartige (Ranunculacĕae). Die Staubbeutel der Länge nach aufspringend; Früchtchen 1- oder mehrsamig, aufspringend oder nicht, nußartig oder hülsenförmig, selten eine Kapsel; Samen an der innern Naht angeheftet; meist Kräuter mit scharfen, ätzenden, oft giftigen Stoffen.

Waldrebe, Buschanemone, Leberblümchen, der scharfe, kriechende, knollige, der Sumpf-, Wasser- und Feldhahnenfuß, die Kuhblume, Nießwurz, Schwarzkümmel, Akelei, Rittersporn, Eisenhut, Christophskraut, Gichtrose.

2. Fam. Berberitzenartige (Berberidĕae). Blumenkrone 4- bis 6blätterig, mit Anhängsel am Grund; Staubfäden 4 bis 12; die Frucht eine Beere, einfächerig und 1 bis 3 Samen im Grunde.

Gem. Sauerdorn (Berberitzenstrauch).

3. Fam. Wasserrosenartige (Nymphaeacĕae). Blumenblätter zahlreich, allmählig in Staubgefäße übergehend; viele Staubgefäße; der Fruchtknoten vielfächerig, die Narben eine strahlige Scheibe bildend; Frucht eine trockene, viel-

fächerige Beere. Krautartige Wasserpflanzen mit schwimmenden Blättern.

Weiße Seerose, gelbe Teichrose, die ägyptische Seerose (Lotusblume); die königliche Victoria mit Blüthen von 12 bis 14 Centimeter und Blättern von 2 Meter Durchmesser, aus Guiana.

II. Ordnung: **Mohngewächse** (Rhoeadĕae). Kelch frei, meist hinfällig; 3, 4—6 Blumenblätter; Staubgefäße 6 oder mehr; Frucht eine Schote oder Kapsel; meist krautartige Gewächse mit wechselständigen Blättern; ohne Nebenblättchen.

4. Fam. Mohnartige (Papaveracĕae). Kelch 2blätterig, hinfällig; Blumenkrone 4blätterig, regelmäßig; Staubgefäße zahlreich, Frucht schotenförmig, 1fächerig, oder eine Kapsel mit sitzender Narbe und unvollständig vielfächerig; Samenträger wandständig; Keim sehr klein, im Grunde des Eiweißkörpers. Betäubenden Milchsaft enthaltende Kräuter.

Mohn, Schöllkraut.

5. Fam. Kreuzblumige oder Schotengewächse (Crucifĕrae). Kelch und Krone 4blätterig, Krone gekreuzt; 4 lange und 2 kurze Staubgefäße; Schotenfrüchte; der Same eiweißlos; enthalten flüchtig-scharfe (schwefelhaltige) Stoffe an ätherisches Oel gebunden; in den Samen viel fettes Oel. Wichtige Küchengewächse und Oelpflanzen.

Goldlack, Brunnenkresse, Schaumkraut, Kohl, Senf, Hungerblümchen, Löffelkraut, Meerrettich, Leindotter, Täschelkraut, Waid, Rettich, Hederich, Nachtviole.

6. Fam. Erdrauchartige (Fumariacĕae). Kelch 2blätterig, hinfällig, Blumenkrone 4blätterig, unregelmäßig, gespornt; 6 Staubgefäße, meist in 2 Bündel verwachsen; schotenartige Früchte mit wandständigen Samenträgern. Mit wässerigen Säften und Fumarsäure.

Lerchensporn (Hohlwurz), gem. Erdrauch.

7. Fam. Resedenartige (Resedacĕae). Kelch 4- bis 6theilig, bleibend; Blumenkrone unregelmäßig, 4—6 blätterig, zerschlitzt; Staubgefäße 10 bis 24; Fruchtknoten einfächerig, an der Spitze offen, wandständige Samenträger; Samen eiweißlos.

Färberwau, wohlriechende Resede.

8. Fam. Bitterlinge (Polygalĕae). Kelch 5blätterig, die äußern Blättchen flügelartig vergrößert; Blumenkrone 3- bis 4blätterig, unregelmäßig; 8 Staubfäden unten verwachsen,

an der Spitze in 2 gegenständige Bündel getheilt; eine Kapsel. Bittere Stoffe enthaltend.

Kreuzblume.

9. Fam. Kappern (Capparidĕäe). Kelch und Blume 4blätterig; Staubgefäße 6 oder zahlreich; Frucht beeren- oder kapselartig. Meist tropische Gewächse.

Der gem. Kappernstrauch in Südeuropa; die Blüthenknospen als Gewürz.

III. Ordnung: **Storchschnabelblüthige** (Gruinăles). Kelchzipfel in der Knospe dachig; 4—5 benagelte, unterständige Blumenblätter; 5 oder 10 meist verwachsene Staubfäden; mehrere nur in der Achse verwachsene oder eine 3- bis 5fächerige Kapsel bildende Fruchtblätter.

10. Fam. Sauerkleeartige (Oxalidĕae). Kelch und Blume 5blätterig; 10 freie Staubgefäße; 5 Griffel, 1 Fruchtknoten, 5fächerig mit mehreiigen Fächern; Frucht eine Kapsel; Samen eiweißhaltig. Meist Kräuter mit kleesauren Salzen.

Gem. Sauerklee, steifer Sauerklee.

11. Fam. Leinartige (Linĕae). Kelch 4- bis 5blätterig, bleibend; Blume 4- bis 5blätterig, in der Knospe zusammengedreht; 5 freie Staubgefäße; Frucht eine Kapsel, 5fächerig, jedes Fach 2samig, aufspringend. Der Same meist Schleim und fettes Oel haltend.

Gem. Lein, Purgirlein, tausendkörniger Zwergflachs.

12. Fam. Storchschnabelartige (Geraniacĕae). Kelch bleibend; Blume 5blätterig, in der Knospe zusammengedreht; 10 Staubgefäße am Grunde verwachsen; Fruchtknoten aus 5 zweieiigen, in der Achse verwachsenen, geschnäbelten Fächern bestehend; 5 Narben. Aromatische und adstringirende Stoffe enthaltend.

Storchschnabel (Wald-, Sumpf-, Tauben-, rundblätteriger, schierlingsblätteriger Storchschnabel), Reiherschnabel, Kranichschnabel.

13. Fam. Capucinerkressen (Tropaeolĕae). Kelch 5theilig, gespornt; Blume unregelmäßig; 8 Staubgefäße; 3 in der Achse verwachsene, schwammig-knorpelige Schließfrüchtchen. Aus Südamerica, kletternde Kräuter mit kressenartigem Geruch und Geschmack.

Große Capucinerkresse.

14. Fam. Balsaminen (Balsaminĕae). Kelch und Blume 5blätterig, unregelmäßig, gespornt; 5 Staubgefäße; Kapsel 5klappig, elastisch aufspringend. Meist einjährige, zarte, saftige Kräuter.

Gelbes Springkraut, Gartenbalsamine.

IV. Ordnung: **Rebengewächse** (Ampelidēae). Kelch 4= bis 5spaltig; Blume 4= bis 5blätterig; Staubgefäße 4 bis 5 oder 8 bis 10; Fruchtknoten 2= bis 5fächerig; eine Beere; Same eiweißlos. Holzige Pflanzen, meist mit kletternden Aesten.

15. Fam. Reben (Sarmentacēae). Kelch sehr klein; Blume 5blätterig; 5 Staubgefäße; Beeren 5=, später 1fächerig, armsamig. Klimmende Sträucher mit Ranken und knotig=verdickten Gelenken.

Die Weinrebe, die Zaun= oder wilde Rebe.

16. Fam. Cedrelen (Cedrelēae). Tropische Bäume mit schätzbarem Holze.

Der Mahagonibaum.

V. Ordnung: **Orangengewächse:** (Hesperidēae). Kelch und Krone meist 5zählig; die Staubgefäße zahlreich, frei oder in 3 oder 5 Bündel verwachsen; die Frucht eine vielfächerige Kapsel oder Beere; die Samen am innern Fachwinkel befestigt. Bäume oder Sträucher; meist tropische Gewächse.

17. Fam. Johanniskrautartige (Hypericinēae). Kelch 5blätterig oder 5theilig; Blume 5blätterig; Staubgefäße zahlreich, in 3 oder 5 Bündel verwachsen; die Kapsel dreifächerig. Enthalten einen gelben, harzigen Saft. Die meisten in America.

Gem. Johanniskraut oder Hartheu.

Andere, ausländische Familien sind: die Guttibäume (Gummiguttbaum); die Orangen oder Goldäpfel (Citronenbaum, Pomeranzenbaum); die Camelien (der Theestrauch, die Camelie).

VI. Ordnung: **Säulenfrüchtige** (Columniferae). Blätter wechselständig mit Nebenblättern; Kelch frei, in der Knospe klappig; Blumenblätter von gleicher Zahl mit den Kelchblättern, in der Knospe gedreht; Staubfäden 5 bis 10, oder sehr viele, am Grunde verwachsen; Früchtchen zahlreich, quirlständig um eine Mittelsäule, frei oder verwachsen; die Frucht meist eine Kapsel, Nuß oder Beere darstellend.

18. Fam. Malvenartige (Malvacēae). Kelch 5spaltig, oft mit Hüllblättchen, bleibend; Staubfäden viele, verwachsen; Staubbeutel einfächerig; Frucht trocken, kapselartig. Viel Schleim und Gummi enthaltend, besonders die Wurzel.

Malve, gebräuchlicher Eibisch (Althäe), Stockrose, Lavatere,

Ibisch (Hibiscus), krautartige Baumwolle, chinesische Baumwolle, Affenbrodbaum.

19. Fam. Lindenartige (Tiliacĕae). Kelch 5blätterig, abfallend; Blume 5blätterig; Staubgefäße zahlreich, nur am Grunde in mehrere Bündel verwachsene Staubfäden; Staubbeutel 2fächerig; 2- bis 3samige Kapseln.

Die Sommer- und Winterlinde.

20. Fam. Cacaobäume (Büttneriacĕae). Tropische Bäume, wovon der ächte Cacaobaum in Mexico und auf den Antillen.

Hierher gehört auch die Familie der Zweiflügelnußbäume mit dem ostindischen Copalbaum und dem Campherbaum auf Sumatra und Borneo.

VII. Ordnung: **Malpighiengewächse** (Malpighĭnae). Kelch in der Knospe mit 4 bis 5dachigen Zipfeln, frei; 4 bis 5 Blumenblätter; 7 bis 10 Staubgefäße auf einer unter dem Fruchtknoten stehenden, drüsigen Scheibe; Fruchtknoten mit 2 bis 3 verwachsenen Fruchtblättern, zuweilen eine klappig aufspringende Kapsel bildend. Meist holzige Gewächse.

21. Fam. Roßkastanien (Hippocastanĕae). Kelch glockig; 4 bis 5 ungleiche Blumenblätter; 7 bis 8 Staubgefäße; Kapsel mit lederigem Gehäuse; Samen eiweißlos. Bäume mit 5- bis 7zählig gefingerten Blättern.

Roßkastanie.

22. Fam. Ahornartige (Acerinĕae). Kelch 5theilig; 5 Blumenblätter mit meist 8 Staubgefäßen auf einer drüsigen Scheibe eingefügt; je 2 verwachsene Flügelfrüchte; Blätter meist handförmig zertheilt; Bäume der nördlichen gemäßigten Zone. Der Saft stark zuckerhaltig.

Der Feld-, Spitz-, Berg- und Zuckerahorn.

VIII. Ordnung: **Balsamgewächse** (Terebinthinĕae). Kelch und Krone 4- bis 5blätterig; 4 bis 5 oder 8 bis 10 Staubgefäße; 1 bis 12 kreisständige, verwachsene oder getrennte Fruchtblätter. Meist tropische, holzige Gewächse mit drüsig-punctirten, starkriechenden Blättern, balsamisch-harzigen und gummösen Säften, besonders in der Rinde.

23. Fam. Rautenartige (Rutacĕae). Der Kelch 3- bis 5theilig, bleibend; 3 bis 5 Blumenblätter, genagelt und um eine drüsige Scheibe gestellt; Kapsel vielsamig, 3- bis 5fächerig. Bittre Kräuter.

Garten- oder Weinraute, schwarze Rauschbeere.

24. Fam. Diptamartige (Dictamnĕae). Kelch 5theilig, abfallend; die 5 Blumenblätter genagelt, etwas ungleich; die

Frucht 5 quirlständige Kapseln, deren Innenhaut elastisch abspringt. Die meisten in der südlich gemäßigten Zone.

Gem. Diptam.

Andere Familien sind: die Sumachgewächse mit Terpentinbaum, Mastixbaum, Gelbholz, Gerbersumach; die Salbenbäume mit Myrrhenbaum, Weihrauchbaum.

IX. Ordnung: **Wandfrüchtige** (Parietāles). Blätter einfach; Kelch und Blume 5blätterig; Staubgefäße meist 5; Fruchtknoten meist einfächerig, mit wandständigen Samenträgern und vielen Eiern; Frucht meist kapselförmig, selten beerenartig; Same eiweißhaltig.

25. Fam. Sonnenthauartige (Droseracĕae). Kelch und Blume 5blätterig; 5 Staubgefäße; mit drüsigen Blättern.

Sonnenthau, Fliegenfalle in Südamerica.

26. Fam. Veilchenartige (Violacĕae). Kelch 5blätterig Blume 5blätterig, unregelmäßig, das oberste Blatt gespornt; 5 Staubgefäße; Frucht einfächerig, dreiklappig; 1 Griffel mit schräger Narbe. Brech- und Purgirstoffe enthaltend.

Veilchen, Brechveilchen (in Brasilien).

27. Fam. Sonnenröschenartige (Cistinĕae). Kelch 5blätterig, unregelmäßig; Blume 5blätterig, regelmäßig; viele Staubgefäße; Kapsel vielsamig.

Gem. Sonnenröschen, cyprisches Ciströschen.

Eine ausländische Familie bilden die Orleanbäume in Tropenländern.

X. Ordnung: **Nelkengewächse** (Caryophyllīnae). Blätter meist ganzrandig, gegenständig; Aeste knotig; Kelch 5zähnig oder 5blätterig; Blume 5blätterig; Staubgefäße 4, 5, 8 oder 10; einfächerige Kapsel oder Schlauchfrucht; Samenträger mittelständig; Keim im Umfang des Eiweißes. Kräuter.

28. Fam. Leimkrautartige (Silenĕae). Kelch 5zähnig, bleibend, in der Knospe dachig; 5 Blumenblätter mit langem Nagel; 10 Staubgefäße; Kapsel vielsamig.

Nelke, Lichtnelke, Seifenkraut, Leimkraut, Kornrade.

29. Fam. Mierenartige (Alsinĕae). Kelch 4- bis 5blätterig; Blume 4- bis 5blätterig; Staubgefäße meist 10, im Kelchgrunde einem drüsigen Ringe eingefügt; Kapsel vielsamig.

Ackerspark, Miere, Spurre (Holostĕum), Sternmiere, Hornkraut.

30. Fam. Portulakartige (Portulacĕae). Kelch meist

2blätterig; Blume meist 5blätterig; viele Staubgefäße; eine Kapselfrucht.

Gem. Portulak.

II. Classe: Vielblätterige kelchständige Dikotyledonen (Calyciflōrae).

I. Ordnung: **Saftgewächse** (Succulentae). Der Kelch in der Knospe meist dachig, 5theilig, mit dem Fruchtknoten theilweise verwachsen; Blumenblätter und Staubgefäße 3 bis 20 und kelchständig; ein oder mehrere Fruchtknoten, getrennt oder verwachsen, meist vieleiig; Samen eiweißhaltig.

31. Fam. Steinbrechartige (Saxifragēae). Kelch 5theilig, bleibend; Blumenblätter 4 oder 5, mit den Kelchblättern abwechselnd; Staubgefäße 4 bis 10; Kapsel 1- bis 2-fächerig, mit 2 Schnäbeln, vielsamig; Samenträger mittelständig.

Körniger, dickblätteriger, punctirter Steinbrech, Milzkraut (Goldmilz).

32. Fam. Fettpflanzen (Crassulacēae). Kelch gespalten; Blumenkrone regelmäßig, meist 5blätterig, im Grunde des Kelches eingefügt; Staubgefäße meist 10; Fruchtknoten soviel als Blumenblätter, mit einer unter dem Fruchtknoten stehenden Schuppe versehen; Früchtchen Balgkapseln. Saftige Kräuter mit fleischigen, meist einfachen Blättern; Schleim und Apfelsäure nebst Kalk enthaltend.

Mauerpfeffer, Fetthenne, Hauslaub (Hauswurz).

Andere Familien sind die Eiskrautartigen, die Hortensienartigen.

II. Ordnung: **Kelchblüthige** (Calycānthae). Kelch in der Knospe klappig; Kelchzipfel und Blumenblätter 2 bis 6; Staubgefäße meist zahlreich und mit der Blume kelchständig; Fruchtknoten 2- bis 5fächerig, meist eine Kapsel oder Beere.

33. Fam. Pfeifenstrauchartige (Philadelphēae). Die Kelchröhre dem Fruchtknoten angewachsen; Blume 4- bis 10-blätterig, nebst den 20 bis 40 Staubgefäßen im Kelchschlunde befestigt; Kapsel 4- bis 10fächerig.

Der wohlriechende Pfeifenstrauch (wilder Jasmin).

34. Fam. Nachtkerzenartige (Onagrariae). Kelchröhre dem Fruchtknoten übergewachsen, der Saum 4theilig; die Blume 4- oder 2blätterig; 2, 4, 8 oder 10 Staubgefäße.

Der Samenträger mittelpunctständig; Frucht eine Kapsel oder Beere.

Nachtkerze, Weidenröschen, Hexenkraut, Fuchsie.

35. Fam. Weideriche (Lythrarieae). Kelchröhre frei, bleibend; Blume 4= bis 6blätterig und nebst den 4 bis zahlreichen Staubgefäßen am obern Ende der Kelchröhre eingefügt; Samenträger mittelpunctständig; Kapsel 2= bis 4fächerig. Meist in Südamerica.

Weiderich (Blutkraut).

36. Fam. Halorагisartige Pflanzen (Halorageae). Kelchröhre dem Fruchtknoten angewachsen; Blume 2= bis 4=blätterig oder fehlend; 1 bis 8 Staubgefäße; eine Nuß oder Steinfrucht. Wasserpflanzen mit quirlständigen Blättern.

Tausendblatt, Wassernuß, Tannenwedel, Frühlingswasserstern.

III. Ordnung; **Wandsamige** (Pleurospermae). Der Kelch 5= oder vieltheilig und die Kelchröhre mit dem Fruchtknoten verwachsen; Blumenblätter 5 oder viele, nebst den 5 oder zahlreichen Staubgefäßen am Rande des Kelchschlundes eingefügt; Fruchtknoten einfächerig, vieleiig, mit wandständigen Samenträgern. Die Frucht meist eine saftige Beere.

37. Fam. Stachelbeerartige (Grossularieae). Blumenkrone 5blätterig und nebst den 5 Staubfäden im Kelchschlunde; Fruchtknoten unterständig; Beere vom verwelkten Kelchsaum gekrönt, breiig. Sträucher mit eßbaren Früchten.

Johannisbeere, Stachelbeere.

38. Fam. Fackeldisteln oder Cactusgewächse (Nopaleae). Von höchst mannigfaltiger Bildung mit krautigem, meist knotigem Stängel; statt der Blätter Büschel von Stacheln oder Borsten. Alle im wärmern America zu Hause, auf Felsen und Sandebenen. Sehr saftreich und den Thieren durch den Saft ihrer Frucht Labung gewährend. Bei uns beliebte Topfpflanzen, z. B. der Peitschen=, der Schlangencactus, die Königin der Nacht.

IV. Ordnung: **Rosenblüthige** (Rosiflorae). Blätter meist zusammengesetzt und wechselständig mit Nebenblättern. Kelch frei oder verwachsen, in der Knospenlage klappig; Blume eine regelmäßige Rosenblume, dem Kelche eingefügt oder fehlend; Staubgefäße zahlreich, dem Kelche eingefügt; Fruchtknoten aus einem oder mehrern Fruchtblättern gebildet; die Frucht eine Stein=, Kapsel=, Apfelfrucht oder ein Nüßchen. Same eiweißlos.

39. Fam. Steinobstarten (Amygdalĕae.). Kelch 5zähnig, innen mit einer Honigscheibe, abfallend; Blume 5blätterig, regelmäßig und mit den 20 Staubgefäßen auf dem Kelche; Fruchtknoten frei, einfächerig, mit 1 Griffel auf der Spitze; einsamige Steinfrucht. Blätter einfach. Bäume und Sträucher. Blausäure in Früchten und Blättern; Same reich an fettem Oel. Wichtige Obstarten.

Mandelbaum, Pfirsich, Pflaumen, Apricose, Kirschen.

40. Fam. Spierstaudenartige (Spiraeacĕae). Kelch bleibend, 5zähnig; Blume 5blätterig, regelmäßig; zahlreiche Staubgefäße und balgkapselartige, mehrsamige, aufspringende Früchte. Sträucher und Kräuter.

Weidenblätterige, knollenwurzelige und Sumpfspierstaude.

41. Fam. Wiesenknopfartige (Sanguisorbĕae). Der Kelch 3- bis 5-lappig; Blume fehlt; Staubgefäße vor dem Ring des Schlundes eingefügt, meist nur 4; 1- bis 3samige Nüßchen in der erhärteten Kelchröhre und nicht aufspringend.

Sinau, Wiesenknopf, Becherblume.

42. Fam. Rosenartige (Rosacĕae). Kelch frei, bleibend, 4- bis 5spaltig; Blume eine Rosenblume; 12 und mehr Staubgefäße; zahlreiche, trockne oder saftige, einsamige, nicht aufspringende Früchtchen.

Benedictenkraut (Nelkenwurz), Himbeerstrauch, Brombeerstrauch, Erdbeere, Sumpfblutauge, Fingerkraut, Blutwurz (Tormentill), Odermennig, Rose.

43. Fam. Apfelfrüchtige, Kernobstarten (Pomacĕae). Die Kelchröhre dem Fruchtknoten angewachsen; Kelch bleibend, 5zähnig; Blume eine Rosenblume; zahlreiche Staubgefäße; Apfelfrüchte mit mittelpunctständigen Samenträgern. Bäume und Sträucher.

Weißdorn, Mispel, Birnbaum, Apfelbaum, Quitte, gem. Eberesche (Vogelbeere).

Andere Familien sind: die Myrtenblüthigen und Granatäpfel.

V. Ordnung: **Hülsenpflanzen** (Legumināsae). Blätter zusammengesetzt, wechselständig; Kelch frei, meist ungleich 5spaltig; Krone meist unregelmäßig, schmetterlingsförmig; meist 10 Staubfäden, von denen 9 verwachsen sind; Frucht eine 1fächerige Hülse; Same meist eiweißlos.

44. Fam. Schmetterlingsblüthige (Papilionacĕae). Kelch ungleich 5zähnig; Schmetterlingsblume; 10 Staubgefäße in 2 Bündel verwachsen; Frucht eine Hülse oder Gliederhülse. Reich an schwefel- und stickstoffhaltigen Ver-

bindungen; die Asche vorherrschend Erdsalze enthaltend. Viele wichtige Nahrungspflanzen.

Dornige Hauhechel, Pfrieme, Ginster, Bohnenbaum, Schoten- oder Hornklee, Schneckenklee, Honig- oder Steinklee, Wiesenklee, Süßholz, Bohne, Lupine, Wicke, Linse, Erbse, Kicher- oder Platterbse, Frühlingswalderbse, gem. Robinie oder falsche Acacie, gem. Blasenstrauch, Esparsette, Kronwicke, Indigo.

Andere Familien sind: Sinnpflanzenartige, mit dem arabischen Gummibaum; Cäsalpinieen mit dem westindischen Blutholz (Campecheholz), dem Brasilienholz, dem Johannisbrodbaum, der Senna-Cassie.

VI. Ordnung: **Schneller** (Tricoccae). Kelch 4- bis 5spaltig; Blume 4- bis 5blätterig; Staubgefäße 5, auf einer unter dem Fruchtknoten stehenden Scheibe oder im Grunde des Kelches eingefügt; Früchte, aus 2 bis 5 Fruchtblättern gebildet, sind meist fleischige Kapseln, Beeren oder Steinfrüchte. Meist ausländische Gewächse.

45. Fam. Kreuzdornartige (Rhamnëae). Kelch frei, 5spaltig; Blume 4- oder 5blätterig; 4 oder 5 Staubgefäße; Fruchtknoten mehrfächerig, auf einer (unterweibigen) Scheibe.

Weg- oder Kreuzdorn, Faulbaum.

46. Fam. Pimpernußartige (Staphyleacëae). Kelchzipfel, Blumenblätter und Staubgefäße 5, letztere abwechselnd im Grunde des Kelches.

Gem. Pimpernuß.

47. Fam. Spindelbaumartige (Celastrinëae). Kelchzipfel, Blumenblätter und Staubgefäße 5; letztere abwechselnd mit den Blumenblättern auf einer (unterweibigen) Scheibe eingefügt; Kapsel mit Samen in einem fleischigen Mantel.

Gem. Spindelbaum oder Pfaffenhütlein.

VII. Ordnung: **Scheibenblumige** (Discanthae). Kelch mit dem Fruchtknoten verwachsen, mit 5zähnigem Rande; Blume 4- bis 5blätterig, auf einer den Fruchtknoten umgebenden Scheibe eingefügt, in der Knospe eingerollt oder klappig; 4 bis 5 Staubgefäße; Fruchtknoten 2fächerig; Frucht trocken oder fleischig; Same eiweißhaltig.

48. Fam. Epheuartige (Hederacëae). Blumenblätter am Grunde breiter, in der Knospe klappig; die Frucht eine Beere oder Steinfrucht. Bäume und Sträucher, ausgezeichnet durch harzige Substanzen.

Epheu, Hornstrauch.

49. Fam. Dolden- oder Schirmpflanzen (Umbellifërae). Immer 5 am Grunde verschmälerte Blumenblätter;

5 Staubgefäße; 2 Griffel; die Frucht aus 2 Schließfrüchtchen bestehend, welche von unten nach oben sich lösen. Kräuter mit hohlem Stängel, zusammengesetzten Blättern mit Blattstielscheiden, und zusammengesetzten Dolden. Enthalten viel ätherische Oele, Harze, Zucker, Stärke; manche auch Giftstoffe.

Sanikel, Meisterwurz, Wasserschierling, Sellerie, Petersilie, Kümmel, Geißfuß, große Bibernell, Anis, Rebendolde, Gartengleiße, Fenchel, Dill, Kerbel, Pastinak, Bärenklau, Möhre, Kälberkropf, gefleckter Schierling, Koriander.

50. Fam. Misteln (Loranthacēae). 4-theilige oder 4-blätterige Blume; Staubgefäße 4, den Blumenblättern gegenüber; Fruchtknoten einfächerig; Beere einsamig. Gabelige, immergrüne Schmarotzerpflanzen auf Bäumen. Reich an Vogelleim.

Gem. Mistel.

III. Classe: Einblätterige bodenständige Dikotyledonen (Thalamanthae).

I. Ordnung: **Ligustern** (Ligustrīnae). Kelch frei; Blume regelmäßig 4theilig; 2 Staubgefäße der Krone eingefügt; Fruchtknoten 2fächerig; Kapsel, Beere oder Steinfrucht; Blätter meist gegenständig; rispenförmiger Blüthenstand.

51. Fam. Fliederartige (Oleïnēae). Kelch und Blume 4theilig; Fruchtknoten mit 2 Fächern, jedes mit 2 hängenden Samen. Bäume oder Sträucher.

Rainweide, Flieder (Syringe), Oel- oder Olivenbaum, Esche.

52. Fam. Jasminartige (Jasminēae). Kelch und Blume 4theilig; Fruchtknoten mit 2 Fächern, jedes mit aufrecht stehenden Samen. Meist tropische Bäume und Sträucher.

Aechter Jasmin.

II. Ordnung: **Drehblüthige** (Contortae). Kelch und Blume 5lappig, letztere in der Knospe gedreht. 5 Staubgefäße auf der Blume, selten 4; 1 bis 2 Griffel; Fruchtknoten 2theilig; Frucht verschieden. Kraut- oder strauchartige Gewächse mit gegenständigen Blättern.

53. Fam. Hundstodartige (Apocynēae). Kelch 5spaltig, bleibend; Blume 5spaltig, abfallend; der Blüthenstaub körnig. Meist tropische Gewächse und reich an Gift- und Bitterstoffen.

Immergrün (Sinngrün), Oleander, ächter Krähenaugenbaum, Hundstod.

54. Fam. Seidenpflanzenartige (Asclepiadĕae). Kelch 5theilig; die Blume 5spaltig; der Blüthenstaub in wachsähnlichen Massen zusammengeflossen, welche an die Drüse der Narbe geheftet sind. 2 Fruchtknoten; Frucht 2 Balgkapseln.

Hundswürger, syrische Seidenpflanze.

55. Fam. Enzianartige (Gentianĕae). Kelch 4- oder 5theilig; Blume 4- bis 8spaltig, verwelkend; Pollen staubartig; die Frucht eine ein- oder zweifächerige Kapsel mit vielen, eiweißhaltigen Samen. Bittre Arzneistoffe enthaltend.

Enzian, Tausendguldenkraut, Fieber- oder Bitterklee.

III. Ordnung: **Röhrenblüthige** (Tubiflōrae). Kelch frei; Blume regelmäßig, 5lappig, meist röhrig, in der Knospe meist gefaltet; 5 Staubgefäße, in der Blumenkronröhre befestigt, meist 1 Griffel; Fruchtknoten mehrfächerig. Frucht verschieden. Same eiweißhaltig.

56. Fam. Rauhblätterige (Boraginĕae s. Asperifoliae). Blätter wechselständig, meist rauhhaarig; Kelch getheilt oder gezähnt, bleibend; die regelmäßige Blume 5lappig; 5 Staubgefäße; 4 freie Fruchtknoten mit 1 Griffel; 4 Schließfrüchte; Same eiweißlos. Enthalten viel Schleim, in den Blättern Salpetersäure, in der Asche der Samen viel Kieselerde und Kalkerde.

Hundszunge, Boretsch, Igelsame, Ochsenzunge, Krummhals, Beinwell, Vergißmeinnicht, Lungenkraut, Natternkopf, Heliotrop.

57. Fam. Nachtschattenartige (Solanacĕae). Kelch 5theilig; die 5 Staubgefäße an der Basis der Blumenkrone eingefügt; 1 zwei- bis vierfächeriger vieleiiger Fruchtknoten; die Frucht eine Kapsel oder Beere; Samenträger dick, in der Mitte der Scheidewand angewachsen. Ausgezeichnet durch scharfe, harzartige und betäubende Stoffe.

Schwarzer Nachtschatten, Kartoffel, Tollkirsche, Bilsenkraut, Tabak, Stechapfel, spanischer Pfeffer.

58. Fam. Flachsseidenartige (Cuscutacĕae). Blattlose Schmarotzerpflanzen mit schneckenförmig gedrehtem Keim, ohne Keimblätter.

Gem. Flachsseide.

59. Fam. Windenartige (Convolvulacĕae). Kelch 5spaltig, bleibend; Blume mit lappigem Saume und 5 Staubgefäßen; die Frucht meist eine Kapsel, 2- bis 4fächerig, die Rän-

der der Klappen an Kanten oder Flügeln des Mittelsäulchens anliegend. Oft windende Pflanzen.

Zaunwinde, Ackerwinde, Trichter- oder Jalappenwinde, Batatenwinde.

Eine andere Familie sind die Speerkräuter.

IV. Ordnung: **Lippenblüthige** (Labiatiflōrae). Kelch meist frei, 5zähnig; Krone einblätterig, meist zweilippig; Staubgefäße 4, wovon 2 kurz und 2 lang, seltener 2 oder 5 ungleiche, auf der Blume angeheftet; Fruchtknoten ein- oder 4theilig; die Frucht eine Kapsel oder 4 getrennte Schließfrüchte.

60. Fam. Lippenblumen (Labiātae). Kelch röhrig, bleibend; Blume eine Lippenblume; 4 zweimächtige, selten 2 Staubgefäße auf der Blume; 4 einsamige Schließfrüchte, vom Kelch umschlossen, auf einer unter dem Fruchtknoten stehenden Scheibe; Stängel 4kantig, Blätter gegenständig, Blüthen quirlständig. In der Blüthe und den Blättern viel ätherisches Oel. Keine Art ist giftig.

Minze, Basilienkraut, Lavendel, Rosmarin, Salbei, Dosten, Majoran, Thymian, Saturei, Melisse, Ysop, Gundelreb, Bienensaug, Hohlzahn, Ziest, Brunelle, Günsel, Gamander, Betonie, Goldnessel.

61. Fam. Larvenblumen (Personātae). Der Kelch frei oder mit dem Fruchtknoten verwachsen; die Blume larvenförmig oder ungleich 4- oder 5theilig, oder 2lippig; Staubgefäße 4, zweimächtig, selten 2 oder 5, auf der Blume eingefügt; eine 2fächerige, vielsamige Kapsel mit mittelständigem Samenträger. Sehr verbreitet; viele giftig.

Wollkraut (Königskerze), Braunwurz, Gnadenkraut, Fingerhut, Leinkraut, Löwenmaul, Ehrenpreis, Wachtelweizen, Klappertopf, Augentrost, Zahntrost, Läusekraut.

Andere Familien sind: die Wasserschlauchartigen mit Fettkraut, Wasserschlauch; Eisenkrautartige: gem. Eisenkraut, Verbene; Sommerwurzartige: kleine Sommerwurz, gem. Schuppenwurz.

V. Ordnung: **Myrsineen** (Myrsineae). Kelch frei, 5theilig; Blume regelmäßig mit 4- bis 7theiligem Saume; meist 5 Staubgefäße auf der Blume; die Frucht eine Kapsel; die Samenträger frei, mittelpunctständig.

62. Fam. Primelartige (Primulacēae). Kelch 5theilig; Blume 5spaltig, regelmäßig; Frucht eine Kapsel.

Dreifaltigkeitsblümchen oder Siebenstern, Gauchheil, Schlüs-

selblume, Lysimachie, Sumpfprimel, Salzpungen (Samŏlus), europäische Erdscheibe.

Eine verwandte ausländische Familie enthält den Storaxbaum, den Benzoëbaum.

VI. Ordnung: **Zweihörnige** (Bicornes). Kelch frei, selten verwachsen; Blume regelmäßig, auf einem Ringe eingefügt; Staubgefäße 4 bis 10, nicht auf der Blume eingefügt; Staubbeutel sehr oft mit 2 Hörnern oder Anhängseln versehen, Fruchtknoten 1- bis 5theilig mit mittelpunctständigem Samenträger; Frucht eine Kapsel oder Beere.

63. Fam. Haidenartige (Ericĕae). Kelch frei; Blume 4- bis 5spaltig, wie die Staubgefäße auf einer Scheibe am Grunde des Fruchtknotens befestigt; Fruchtknoten mehrfächerig mit 1 Griffel und 1 Narbe; eine Kapsel oder Beere. Im Kraut eine narkotische Substanz und Gerbsäure, in den Blüthen viel Zucker und Honig.

Gem. Haide, Sumpfhaide, Bärentraube, Wintergrün, Sumpfporst, Alpenrose.

64. Fam. Heidelbeersträucher (Vacciniēae). Kelch oberständig; Blume regelmäßig, abfällig, unterständig; die 8 Staubgefäße vor einer den Fruchtknoten umgebenden, gekerbten Scheibe befestigt; Frucht eine Beere, welche reich ist an organischen Säuren, besonders an Citronen- und Apfelsäure.

Heidelbeere, Preißelbeere, Moosbeere.

Hierher gehört auch die Familie der Ohnblattartigen.

IV. Classe: Einblätterige kelchständige Dikotyledonen (Calycopetălae).

I. Ordnung: **Kürbißfrüchtige** (Peponifĕrae). Kelch und Krone 5theilig, letztere dem Kelch angewachsen; Staubgefäße 5 in der Blumenkrone eingefügt; Staubkölbchen geschlängelt; Fruchtknoten unterständig. Beere saftig; die Samen in fächerigem Mark, meist viele, eiweißlos. Kletternde Kräuter mit schraubigen Wickelranken und meist eingeschlechtigen Blüthen.

65. Fam. Kürbißartige (Cucurbitacĕae). Kelch 5zähnig, mit dem Fruchtknoten verwachsen; Blume regelmäßig, 5theilig, abfallend; 5 Staubgefäße mit geschlängelten Staubbeuteln; 2lappige Narben; Fruchtknoten 3- bis 5fächerig mit wandständigen Samenträgern. Scharfe, Purgiren und Erbrechen erregende Substanzen, Harz, Bitterstoff, Gummi rc. enthaltend.

Kürbiß, Gurke, Zaunrübe, Spritzgurke, Wassermelone, Koloquinthen.

Andere Familien sind: die Passionsblumen und die Melonenbäume.

II. Ordnung: **Glockenblüthige** (Campanulīnae). Kelch röhrig, 5lappig, dem Fruchtknoten angewachsen; Blume regelmäßig 5theilig; 5 Staubgefäße auf einer den Fruchtknoten umgebenden Scheibe oder an der Basis der Blume; meist eine mehrfächerige Kapsel mit mittelständigen Samenträgern. Einfache Blätter ohne Nebenblätter.

66. Fam. Glockenblumenartige (Campanulacēae). Kelch halboberständig; Blume regelmäßig, verwelkend, in der Knospe klappig; Narbe 2- bis 5spaltig.

Glockenblume, Rapunzel, Jasione.

Hierher gehört auch die Familie der Lobelien.

III. Ordnung: **Zusammengesetzte** (Composītae). Blüthen in einem Blüthenkorb vereinigt; Blume röhrig oder zungen (band-) förmig; 5 Staubgefäße, mit verwachsenen Staubbeuteln; Schließfrucht mit dem Kelchsaume gekrönt. Same eiweißlos.

67. Fam. Korbblüthige (Synantherēae). Die Staubbeutel verwachsen. Die zahlreichste Familie. Bildet 3 Abtheilungen:

1. Distelgewächse oder Röhrenblumen (Carduacēae). Alle Blümchen röhrig; meist nicht milchende, oft dornige Pflanzen: Kratzdistel, Artischoke, Eselsdistel, Klette, Eberwurz, jährige Papierblume (Xeranthēmum), Färberscharte, Flockenblume, Färberdistel, Safflor.

2. Strahlenblüthige Gewächse oder Strahlenblumen (Radiātae s. Corymbifērae). Die Scheibenblümchen röhrig, die Randblümchen meist zungenförmig; nicht milchende, dornlose, meist doldentraubige Pflanzen: Huflattich, Marien- oder Gänseblümchen, Berufskraut, Goldruthe, Zweizahn, Sonnenblume, Georgine (Dahlie), Oelmadie, Alant, Ruhrkraut, Strohblume, Beifuß, Rainfarren, Schafgarbe, Hundskamille, Wucherblume, ächte Kamille, Kreuzkraut, Bergwohlverlei, Ringelblume.

3. Zungenblüthige oder Zungenblumen (Cichoriacēae). Alle Blüthen sind zungenförmig; milchende, dornlose Pflanzen: Cichorie, Rainkohl, Ferkelkraut, Wiesenbocksbart, Schwarz- oder Haferwurz, Löwenzahn, Habichtskraut, Bitterkraut, Gänsedistel, Pippau, Lattich.

IV. Ordnung: **Gehäuftblüthige** (Aggregātae).

Blüthen meist in Köpfchen vereinigt; Blume auf dem Kelchschlunde oder unter dem Fruchtknoten; 1 bis 5 getrennte Staubgefäße der Blume eingefügt; Staubbeutel frei; Frucht eine Achene, Karyopse oder mehrsamige Kapsel.

68. Fam. Baldrianartige (Valerianĕae). Die Blätter gegenständig; Blüthen in Trugdolden; der Kelch meist eingerollt und mit dem 1= bis 3fächerigen Fruchtknoten verwachsen; 1 bis 5 Staubgefäße, der röhrigen Blume eingefügt; Frucht trocken; Same eiweißlos. Die Wurzel im Frühjahr reich an einem flüchtigen Oel, dem Baldrianöl.

Baldrian, Feldsalat (Rapunzel).

69. Fam. Kardenartige (Dipsacĕae). Die Blüthen kopfförmig in einer reichblätterigen Hülle, oft mit spreuigen Deckblättern; Kelch doppelt, dem einfächerigen Fruchtknoten angewachsen; Blume an die innere Kelchröhre oben befestigt, mit 4 Staubgefäßen.

Kardendistel, Scabiose.

70. Fam. Bleiwurzartige (Plumbaginĕae). Kelch einblätterig, gefaltet, 5zähnig; Blume 1blätterig, regelmäßig, 5theilig; Blüthen in Köpfchen; 5 Staubgefäße; 5 Griffel oder Narben, aber nur 1 Fruchtknoten.

Bleiwurz, Meerstrandsnelke (Grasnelke).

71. Fam. Wegeriche (Plantagineae). Kelch 4theilig; Blume meist 4spaltig, regelmäßig, trockenhäutig; 4 Staubgefäße in der Knospenlage einwärts geknickt; Narbe lang, fädlich; Blüthen in Aehren oder Köpfchen.

Wegerich: der große, mittlere, spitzige Wegerich.

V. Ordnung: **Krappgewächse** (Rubiacĕae). Kelch dem Fruchtknoten angewachsen; Blume meist regelmäßig 4spaltig; Staubgefäße 4, 5 oder 10, der Blume angewachsen; der unterständige Fruchtknoten 2= bis 10fächerig; eine Beere, Kapsel, Steinfrucht oder Doppelachene; Same eiweißhaltig; die Blätter gegenständig oder wirtelig.

72. Fam. Holderartige (Viburnĕae). Kelch 5zähnig; Blume radförmig, 5spaltig, mit 5 Staubgefäßen; 3 sitzende Narben; eine Beere. Die meisten in Asien und Nordamerica.

Schneeball, Hollunder, Bisamkraut.

73. Fam. Geißblattartige (Caprifoliacĕae). Kelch 5zähnig; Blume röhrig oder trichterig, oft unregelmäßig, der Saum 5spaltig; Staubgefäße der Röhre eingefügt; 1 Griffel; Frucht beerenartig.

Heckenkirsche (gem. Geißblatt), zahmes Geißblatt, Schneebeere.

74. Fam. Sternkräuter (Stellātae). Blätter quirlständig; Blume radförmig oder glockig, 4 Staubgefäße auf derselben; 1 Griffel; nuß- oder beerenartige, oft zweiköpfige Früchtchen. Die Wurzeln geben eine gute rothe Farbe.

Labkraut, gem. Waldmeister, Krapp, Acker-Scherardie.

75. Fam. Chinabäume (Cinchonacēae). Gegenständige Blätter mit Nebenblättern; oberständige, röhrige Blume. Meist tropische Gewächse, medicinisch und ökonomisch wichtig.

Der ächte Kaffeebaum, ächte Ipecacuanha-Pflanze, Chinabaum.

V. Classe: Einhüllige Dikotyledonen (Monochlamydēae).

I. Ordnung: **Protëinen** (Protëīnae). Blüthen meist zwitterig; die Blüthendecke meist regelmäßig, meist beiderseits gefärbt, unten röhrig; Frucht ein- bis vielsamig; eine Steinfrucht, Balgkapsel oder ein Nüßchen. Meist holzige Pflanzen mit derben, häufig perennirenden Blättern.

76. Fam. Seidelbastartige (Thymelaeae). Blüthenhülle blumenartig, röhrig, 4theilig; 8 Staubgefäße auf der Röhre; Fruchtknoten frei; Frucht einsamig. Zierpflanzen, aber giftig.

Seidelbast oder Kellerhals.

77. Fam. Lorbeerbäume (Laurineae). Die Hülle 4- bis 6spaltig; Staubgefäße meist 9; Fruchtknoten frei; meist eine einsamige Steinfrucht oder Beere. Meist tropische, holzige, immergrüne Gewächse. Durch ätherische Stoffe ausgezeichnet.

Edler Lorbeer, Sassafras-Lorbeer, Zimmtlorbeer, Campherbaum.

Eine andere Familie bilden die Santelgewächse.

II. Ordnung: **Buchweizengewächse** (Fagopyrīnae). Blüthen meist zwitterig; Blüthenhülle regelmäßig, kelchartig oder inwendig gefärbt; Frucht einsamig, schlauchfrucht- oder nußartig, nackt oder von der veränderten Blüthenhülle umgeben; Same anfangs eiweißhaltig; Nebenblätter fehlend oder tutenförmig, den Stängel umfassend.

78. Fam. Knöterichartige (Polygonēae). Blüthenhülle 3-, 5-, 6theilig; 2 bis 3 Griffel; Frucht eine Nuß. Tutenförmige Nebenblätter. Die Blätter reich an Oxal- und Apfelsäure und Kali; die Samen an Stärke und Kleber; die Wurzel an färbenden Stoffen.

Ampfer, Knöterich, Rhabarber.

79. Fam. Meldenartige (Chenopodiacēae). Blüthenhülle unterständig, 5theilig, bleibend, mit 5 Staubgefäßen auf dem Grunde; Frucht einfächerig, einsamig, nicht aufspringend, von der Blüthenhülle umschlossen. Pflanzen ohne Nebenblätter und Scheiden; reich an Kali; die Wurzel an Rohrzucker.

Salzkraut, Gänsefuß, Melde, gem. Spinat, Erdbeerspinat, Mangold mit Runkelrübe und Zuckerrübe.

80. Fam. Fuchsschwanzartige (Amarantacēae). Blüthenhülle 3- bis 5blätterig; 3 bis 5 unterständige Staubgefäße; häutige, rundum aufspringende Früchte.

Fuchsschwanz, Gartenhahnenkamm.

III. Ordnung: **Nesselgewächse** (Urticīnae). Blüthen meist eingeschlechtig, meist zweihäusig, gehäuft; 4 bis 5 Staubgefäße; Blüthenhülle kelchartig, krugförmig, sehr klein, grün, oft fehlend; Fruchtknoten sitzend oder gestielt, einfächerig; Frucht eine Nuß, Schlauchfrucht, Steinfrucht oder Kapsel.

81. Fam. Wolfsmilchartige (Euphorbiacēae). Ein- und zweigeschlechtige Blüthen, oft ohne Kelch und Blumenkrone; Staubfäden meist auf dem Fruchtboden; Fruchtknoten 2- oder 3knöpfig mit doppelt so viel Narben als Fruchtfächern, oft gestielt; Kapsel aus 2 bis 3, oft elastisch aufspringenden Früchtchen bestehend. Meist milchende Giftpflanzen; mehr in der heißen Zone.

Wolfsmilch, Bingelkraut, Buchsbaum, Manschinellenbaum, Kautschukbaum, Maniokstrauch, Gummilackbaum, Wunderbaum.

82. Fam. Nesselartige (Urticēae). Blüthen eingeschlechtig oder zwitterig; Fruchtknoten frei und 1eiig; die Frucht eine Nuß.

Nessel, Hanf, Hopfen.

83. Fam. Brodfruchtbäume (Artocarpēae). Frucht fleischig oder saftig, aus dem Fruchtboden allein, oder aus diesem und der Blüthenhülle gebildet. Meist tropische Bäume mit Milchsaft.

Maulbeerbaum, Feigenbaum, ächter Brodfruchtbaum, der Milchbaum, der Giftbaum, die abendländische Platane.

IV. Ordnung: **Kätzchenträger** (Amentacēae). Blüthen meist eingeschlechtig, in Kätzchen; Blüthenhülle fehlend oder unvollständig; Frucht meist 1samig und dann eine Nuß, Steinfrucht oder Karyopse. Bilden die Wälder der gemäßigten Zonen.

84. Fam. Weidenartige (Salicīnae). Blüthen einge-

schlechtig, zweihäusig, ohne Blüthenhülle; Frucht eine zweiklappige, vielsamige Kapsel; Samen mit einem Haarschopfe; Blätter wechselständig. Reich an Gerbstoff, besonders die Rinde.

Weiden- und Pappelarten.

85. Fam. Rüsterartige (Ulmacĕae). Blüthen in Büscheln, zwitterig; meist eine Flügelfrucht.

Ulme oder Rüster.

86. Fam. Wallnußbäume (Juglandĕae). Blüthen einhäusig, die männlichen in Kätzchen, die weiblichen zu 1 bis 3 beisammen; eine fleischige Steinfrucht. Bäume mit gefiederten Blättern; in Asien und Nordamerica einheimisch.

Gem. Wallnußbaum.

87. Fam. Buchenartige (Cupulifĕrae). Blüthen einhäusig, die männlichen in Kätzchen, die weiblichen einzeln oder gehäuft; die Frucht eine Nuß, nach der Blüthezeit von der sich vergrößernden Hülle bedeckt oder eingeschlossen. Same eiweißlos.

Buche, Kastanienbaum, Eiche, Haselnußstrauch, Hainbuche.

88. Fam. Birkenartige (Betulaceae). Blüthen einhäusig, männliche und weibliche in Kätzchen beisammen; der Fruchtknoten 2fächerig, die Fächer 1eiig; die Frucht Karyopse oder Nüßchen; mit harzigen und würzhaftriechenden Säften. Die nördlichen Holzpflanzen.

Birke, Erle.

V. Ordnung: **Nadelhölzer** (Conifĕrae). Blüthen eingeschlechtig, die männlichen in Kätzchen; die weiblichen in Zapfen oder in eine falsche Beere übergehend; der Fruchtknoten oberständig auf einem flachen Fruchtblatt oder ohne Fruchtblatt im Winkel eines Deckblattes. Nadelförmige Blätter. Reich an harzigen Stoffen, Balsamen und ätherischen Oelen; der Same enthält fettes Oel.

89. Fam. Eibenbäume (Taxīnae). Die Staubbeutel auf schildförmigen Schuppen; die Fruchtgefäße einzeln mit dachigen Schuppen, zuletzt eine Zapfenbeere bildend.

Taxus- oder Eibenbaum.

90. Fam. Cypressen (Cupressīnae). Die Blätter gegenständig oder quirlig oder dachziegelig; die 4 bis 7 Staubbeutel am Rande schildförmiger Schuppen; die Kätzchen der weiblichen Blüthen zuletzt einen Zapfen oder eine falsche Beere bildend.

Wachholder, Sadebaum, abendländischer Lebensbaum, Cypresse.

91. Fam. Fichtenartige (Abietinĕae). Die Blätter

einzeln, wechselständig, oder zu 2 bis 5 und sehr vielen in einem Büschel. Männliche und weibliche Blüthen in Kätzchen, letztere Zapfen bildend.

Weißtanne, Kiefer (Föhre), Fichte (Rothtanne), Lärche.

VI. Ordnung: **Pfeffersträucher** (Piperīnae). Blüthen meist Zwitterblüthen, in Kolben; Blüthenhülle fehlt; eine einsamige Steinfrucht oder mehrsamige Kapsel.

92. Fam. Pfefferartige (Piperacĕae). Tropische, meist kleine, gewürzhafte, knotig gegliederte Sträucher.

Schwarzer oder ächter Pfeffer, Betelpfeffer, Cubebenpfeffer.

VII. Ordnung: **Osterluzeigewächse** (Aristolochiēae). Blüthen zwitterig, einzeln mit 3- bis 5lappiger, gefärbter Hülle; Staubgefäße mit dem Stempel verwachsen oder dem Fruchtknoten eingefügt; eine Beere oder Kapsel.

93. Fam. Haselwurzartige (Asarineae). Beblätterte Pflanzen; die gefärbte Blüthenhülle mit dem Fruchtknoten verwachsen; Kapsel 3- bis 6fächerig mit mittelständigen Samenträgern.

Haselwurz, Osterluzei.

Eine andere blattlose Familie enthält die Riesenblume, deren Blüthenhülle 1 Meter im Durchmesser hat und 10 Pfd. schwer ist; auf Sumatra, ein Schmarotzer auf andern Pflanzen.

Zweiter Kreis: **Zerstreutfaserige Gefäßpflanzen** oder **Monokotyledonen.**

VI. Classe: Hüllenblüthige (Perigoniātae).

I. Ordnung: **Stempelbeutelige** (Gynandrae). Die Blüthenhülle oberständig, unregelmäßig, blumenkronartig, sechstheilig; Blüthen zwitterig; Staubgefäße 1, 2 oder 3, an den Griffel angewachsen; Frucht eine Kapsel mit vielen sehr feinen, eiweißlosen Samen.

94. Fam. Knabenkrautartige (Orchidĕae). Die Blüthenhülle unregelmäßig, meist rachenförmig, verdreht; Unterlippe gespornt; die Blumenröhre dem Fruchtknoten angewachsen. Blüthen in Aehren mit Deckblättern. Die Wurzelknollen reich an Bassorin, daneben Stärke und Gummi.

Knabenkraut, Fliegenkraut, Vogelnest, Frauenschuh, gewürzhafte Vanille.

Andere ausländische Familien sind: die Pisange mit gem. Pisang und Banane; die Blumenrohrartigen mit Pfeilwurzel und indischem Blumenrohr; die Ingwer- oder Amomgewächse mit gem. Ingwer, Kurkume, Kardamom.

II. Ordnung: **Schwertblätterige** (Ensātae). Blüthen zwitterig mit 3 oder 6 Staubgefäßen; die Hülle gefärbt mit 6 zweireihig gestellten Zipfeln und halb oder ganz oberständig; eine mehrfächerige, vielsamige Kapsel mit mittelständigem Samenträger; die Blätter am Grunde scheidig, oft schwertförmig.

95. Fam. Narcissenartige (Amaryllidēae). Blüthenhülle 6theilig, gefärbt, blumenartig; 6 Staubgefäße mit einwärts aufspringenden Staubbeuteln; die Blüthen vor dem Aufblühen in Blüthenscheiden eingeschlossen. Frucht 3fächerig und 3klappig. Meist Zwiebelgewächse mit Schaft; reich an Gummi und Stärke.

Schneeglöckchen, Frühlingsknotenblume, gem. Narcisse, ächte Narcisse.

96. Fam. Schwertlilien (Iridēae). Blüthenhülle 6theilig, blumenartig; 3 Staubgefäße mit nach außen aufspringenden Staubbeuteln; einfacher Griffel mit 3 blumenblattartigen Narben; Fruchtknoten unterständig; eine 3klappige Kapsel. Wurzel knollig oder zwiebelig, öfters Stärke enthaltend.

Siegwurz, Safran, Wasserschwertlilie, deutsche Schwertlilie. Die Familie der Ananase oder Bromelien enthält die ächte Ananas und die americanische Agave oder große Aloë.

III. Ordnung: **Liliengewächse** (Liliacēae). Die Blüthenhülle meist 6blätterig, seltener 6theilig; Staubgefäße meist 6; Fruchtknoten frei oder oberständig; die Frucht eine 3fächerige Kapsel oder Beere; Blätter einfach, ganzrandig, scheidig.

97. Fam. Spargelartige (Asparagēae). Blüthen zwitterig mit 6 Staubgefäßen; die Frucht eine 3fächerige, wenigsamige, saftige Beere. Die Sprossen reich an Gummi.

Spargel, Einbeere, Maiblume oder Maiglöckchen, die 2blätterige Schattenblume, Stechwinde, Drachenbaum.

98. Fam. Zeitlosenartige (Colchicacēae). Die Blüthen meist aus dem Wurzelstocke kommend, zwitterig; 3 Griffel; die Frucht meistens aus 3 1fächerigen Balgkapseln zusammengesetzt. Meist Giftpflanzen.

Die Zeitlose, der weiße Germer (weiße Nießwurz).

99. Fam. Kronlilien (Asphodelēae). Blüthen zwitte-

rig; die Hülle blumenartig, frei, 6blätterig; 6 Staubgefäße, deren Staubbeutel einwärts gewendet sind; die Frucht eine Kapsel, deren Klappen in der Mitte Scheidewände tragen. Zwiebelgewächse. Viel Schleim und scharfe Stoffe, flüchtige, schwefelhaltige Oele, besonders in der Zwiebel enthaltend.

Gartentulpe, Kaiserkrone, weiße und Feuerlilie, Lauch, Meerzwiebel, Gartenhyacinthe, Zaunblume, Milchstern, Vogelmilch, Aloë, der neuseeländische Flachs.

100. Fam. Wasserschwertel (Hydrocharidĕae). Blüthen 2häusig, selten zwitterig; Blüthenhülle doppelt, jede 3blätterig, regelmäßig; Frucht beerenartig, saftig; Same ohne Eiweiß. Wasserpflanzen.

Froschbiß, aloëartige Wasserscheere.

Auch die Familie der Yamswurzeln gehört hierher.

IV. Ordnung: **Palmen** (Palmae). Blüthenhülle 6theilig, grün; Blüthen meist eingeschlechtig; 6 Staubgefäße; Beere oder Steinfrucht. Der Palmenstamm (Strunk) oft von sehr bedeutender Höhe; nur an der Spitze die oft 3 bis 6 Meter langen gefiederten Blätter; die Blüthen und die Früchte in großer Anzahl beisammen. In den Tropenländern einheimisch; liefern deren Bewohnern die unentbehrlichsten Lebensbedürfnisse, als Nahrung, Obdach, Waffen, Hausgeräthe. Bilden nur 1 Familie.

101. Fam. Palmen (Palmae). a. Fächerpalmen: gemeine Fächerpalme, Zwergpalme, Schirmpalme; b. Fiederpalmen: Zuckerpalme, Wachspalme, Kokospalme, Oelpalme, Sagopalme, Dattelpalme, Rotang.

VII. Classe: Deckblattblüthige Monokotyledonen (Bracteātae).

I. Ordnung: **Arongewächse** (Aroidēae). Die Blüthen in Aehren oder Kolben, oft einhäusig, dann die rein weiblichen Blüthen unterhalb sitzend; die Blüthenhülle deckblattartig, aus Schuppen oder Borsten bestehend, fehlend; 3 bis 6 oder mehr Staubgefäße; Frucht eine Beere, Steinfrucht oder Karyopse. Blätter wechselständig, oft breit.

102. Fam. Rohrkolbenartige (Typhacĕae). Blüthen in Aehren, einhäusig; Blüthenhülle aus Borsten oder Schuppen; 3 Staubgefäße; Fruchtknoten einfächerig; Frucht trocken, nicht aufspringend. Sumpfpflanzen mit kriechendem Wurzelstock, stielrunden Stängeln und linealen Blättern.

Breitblätteriger Rohrkolben, Igelkolben.

103. Fam. Calmusartige (Orontiacēae). Die Aehre seitlich aus einem oberwärts in ein schwertförmiges Blatt übergehenden Stängel heraustretend und aus kleinen, sehr dicht gestellten, würfeligen Blümchen gebildet, die Hülle 6blätterig, zwitterig; 4 bis 7 Staubgefäße; Frucht 4fächerig. Wurzelstock kriechend.

Gem. Calmus.

104. Fam. Callaartige (Callacēae). Die Kolben fleischig; Blüthenhülle fehlend; Blüthe einhäusig; Frucht eine Beere und einfächerig. Die meisten in den Tropenländern.

Aron, Calla (Schlangenkraut), Colocasie.

II. Ordnung: **Sumpflilien** (Helobĭae). Blüthen einhäusig oder zwitterig; die Blüthenhülle doppelt, die innere öfter gefärbt oder fehlend; 1 bis 12 und mehr Staubgefäße; Fruchtknoten viele, einfächerig; getrennte Balgfrüchte; Same eiweißlos. Wasserliebende Pflanzen.

105. Fam. Blumenbinsen (Butomēae). Blüthenhülle 6blätterig, unterständig; 9 Staubgefäße; Früchtchen hülsenförmig, vielsamig, aufspringend.

Die Wasserviole (doldenförmige Blumenbinse).

106. Fam. Wasserliesche (Alismacēae). Blüthenhülle unterständig, 6blätterig, die 3 äußern Blätter grün, kelchartig, die 3 innern kronenartig; Früchtchen 1= bis 2samig, nicht aufspringend.

Froschlöffel, Pfeilkraut.

107. Fam. Najaden (Najadēae). Blüthen eingeschlechtig oder zwitterig; Hülle 4theilig oder fehlend; Frucht einsamig. Wasserpflanzen mit untergetauchten oder schwimmenden Blättern.

Laichkraut, Seegras oder Wasserriemen.

108. Fam. Wasserlinsen (Lemnacēae). Freischwimmende Pflänzchen, welche am Rande des blattartigen Stängels eine einzelne Blüthe hervortreiben; treiben meist Wurzelfasern, welche unterseits ins Wasser hängen. Sie überziehen stehende Gewässer.

III. Ordnung: **Simsenlilien** (Juncīnae). Die Blüthenhülle frei, trockenhäutig, meist 6blätterig, spelzenartig; meist 6 Staubgefäße; Kapsel 3klappig, vielsamig; Samen mit Eiweiß.

109. Fam. Simsenartige (Juncacēae).

Simse oder Binsengras, Hain= oder Aftersimse.

IV. Ordnung: **Spelzenblüthige** (Glumacēae). Die Blätter nie getheilt; Blüthen in einfachen oder zusammenge=

setzten Aehren oder Rispen; die Blüthenhülle deckblattartig, oft fehlend; Staubgefäße meist 3; Fruchtknoten oft nur mit 1 Samen, eine Schalfrucht oder Nuß bildend; der Keim an der Basis des Samens in oder auf einem mehligen Eiweiß.

110. Fam. Schein- oder Halbgräser (Cyperacĕae). Der Halm mit zelligem Mark ausgefüllt, nie hohl, selten knotig; die Spelzen einzelnstehend; die Staubbeutel an der Spitze ungetheilt; Blattscheide nicht getheilt; die Nuß 3kantig oder zusammengedrückt; Fruchthülle dem Samen nicht angewachsen. Wachsen meist gesellig an feuchten Stellen.

a. Cypergräser: gelbliches Cypergras, braunes Cypergras, die Erdmandel, die Papierstaude; b. Binsengräser: weißer Schnabelsame (Rhynchospŏra), Teichbinse, Wollgras; c. Riedgräser: das rothe, hellgelbe Waldriedgras.

111. Fam. Gräser (Graminĕae). Der Halm hohl mit Knoten und wechselständigen Blättern, deren Grund in eine vorn gespaltene Scheide zusammengerollt ist, am Ende der Scheide meist ein Blatthäutchen; eine Grasblüthe (s. S. 304); die Spelzen paarweise; 3 Staubbeutel, welche an beiden Enden ausgerandet oder gespalten sind; die Frucht eine Karyopse. Die wichtigsten Pflanzen für Ackerbau und Viehzucht. Die Körner reich an Stärke, Zucker und Kleber, Halm und Blätter an Kieselerde.

a. Kolbengräser: Mais; b. Rispengräser: Zuckerrohr, Hirse, Glanzgras, Ruchgras, Reis, Windhalm, Schmiele, Teichrohr, Honiggras, Hafer, Perlgras, Rispengras, Kammgras, Schwingel, Trespe, Bambusrohr; c. Aehrengräser: Fuchsschwanzgras, Weizen mit Spelz und Ackerquecke, Roggen, Lolch, Gerste, Borstengras.

VIII. Classe: Farrengewächse (Filicĭnae).

I. Ordnung: **Gliederfarren** (Gonopterĭdes). Der Stängel aus einem kriechenden Wurzelstocke entspringend, gegliedert, aufrecht, kriechend oder fehlend; die Sporenbehälter gipfelständig oder am Blattgrunde, sackförmig, dünnhäutig, nach innen der Länge nach oder gar nicht aufspringend.

112. Fam. Schafthalme (Equisetacĕae). Der gegliederte Stängel hohl, mit wirtelständigen Aesten; an den Gliedern Scheiden, welche die Blätter vertreten; die Sporenbehälter gipfelständig in Zapfen, welche aus schildförmigen Schuppen zusammengesetzt sind, auf deren Unterseite die häuti-

gen Säckchen mit den kugeligen Sporen liegen. Viel Kieselsäure enthaltend.

Der Ackerschafthalm, der Wiesen- und Sumpfschafthalm.

Hierher gehört auch die Familie der Marsilienartigen mit Marsilie, Pillenkraut und Brachsenkraut.

II. Ordnung: **Laubfarren** (Filices). Kriechender, beschuppter Wurzelstock oder aufrechter Stamm; an der Spitze desselben die gefiederten Blätter (Wedel), welche beim Aufgehen spiralig aufgewickelt sind. Die Früchte auf der Rückseite des Wedels angeheftet oder am Rande desselben auf verschiedene Weise gruppirt. Die meisten in den Tropenländern; oft von bedeutender Größe.

113. Fam. Ringfarren (Polypodiacĕae). Die Frucht auf der Unterfläche des Laubes in Häufchen beisammen, mit einem Ring versehen und in die Quere aufspringend.

Der Tüpfelfarren, der männliche Schild- oder Wurmfarren, die Hirschzunge, die Mauerraute, der Krullfarren (Frauenhaar), der Adlerfarren, der Streifenfarren.

Andere Familien sind: die Rispenfarren (Osmundacĕae) mit Traubenfarren; die Lochfarren in America; die Aehrenfarren mit Natternzunge und Mondraute.

III. Ordnung: **Bärlappartige** (Lycopodiacĕae). Aestige, kriechende Stängel mit gedrängten, dachziegelförmig sich deckenden, ungestielten Blättern; die Sporenbehälter einzeln in den Blattwinkeln oder in Aehren; sie sind lederhäutig, 2klappig mit meist vielen staubfeinen Sporen.

Sie bilden eine Familie (114), deren meiste Arten in heißen Ländern vorkommen. Am bekanntesten der Kolbenbärlapp oder das Schlangenmoos.

Dritter Kreis: **Zellenpflanzen** oder **Akotyledonen**.

IX. Classe: Moosgewächse (Muscōsae).

I. Ordnung: **Laubmoose** (Musci). Stängel aus gestreckten Zellen, nach unten mit einem dichten Filz von feinen Wurzelfasern, nach oben mit meist grünen, schuppenartig dichtstehenden Blättern bedeckt; die Sporenbehälter auf einer steifen Borste, kapselartig, einfächerig, gipfel- oder winkelständig; mit zahlreichen Sporen, welche einen gegliederten Vorkeim entwickeln. Ueberall verbreitet, besonders in kälterem Klima, an schattigen, feuchten Orten; polsterartige, ausgedehnte Rasen bildend.

115. Fam. Büchsenmoose (Urnigĕrae). Sporenbehälter kurz- oder langgestielt, sich meist durch Abfallen des Deckels öffnend, der Rand meist mit einem platten oder feingezähnten Mundbesatz; Kapseln mit einer Haube bedeckt; Andeutungen von männlichen Blüthentheilen auf besonderen Zweigen.

Das haarblätterige und breitblätterige Torfmoos, das Mauer-Bartmundmoos, das gem. Haarmoos (Widerthon), das seidenglänzende Strauchmoos, das dreiseitige und das cypressenförmige Astmoos, das Goldhaarmoos.

116. Fam. Spaltmoose (Andreacĕae). Sporenbehälter kurzgestielt, in 4 Klappen sich spaltend, welche unten und oben an das Wirbelsäulchen befestigt sind; Deckelchen nicht abfallend. Dunkelfarbige Pflänzchen in Rasen auf Felsen der Gebirge.

Steinmoos.

II. Ordnung: **Lebermoose** (Hepatĭcae). Aus lockerm Zellgewebe; meist grüne, wurzelnde, niederliegende Pflänzchen mit blattartigen und nebenblattartigen Bildungen; die Sporenbehälter kapselartig, ohne Deckel; kleine, die Feuchtigkeit liebende Pflänzchen, auf der Erde, an Felsen und Baumrinden.

117. Fam. Leberkräuter (Marchantiacĕae). Häutiges, gelapptes, flechtenartiges Laub; auf demselben gestielte, schild- und sternförmige Körper, welche auf ihrer Unterseite die Sporen in Hüllen tragen. Besonders auf feuchtem Sandboden.

Vielgestaltiges Leberkraut.

118. Fam. Kreuzaftermoose (Jungermanniacĕae). Theils mit hautartigem Laub, theils getrennte, zweizeilig gestellte Blätter von mannigfacher Gestalt. Die Sporenbehälter auf langen, zarten Stielen und 4klappig. Auf der Erde und an Baumrinden an feuchten Orten.

Jungermannie, Stachelhaube, Nackthaube.

X. Classe: Urgewächse (Protophўta).

I. Ordnung: **Algen** (Algae). Feuchtigkeit liebende Pflanzen, meist im Wasser; aus verlängerten Zellen gebildet, welche einzeln oder zu einem Gewebe verbunden sind, das ein fadenförmiges, zweig- oder blattartiges Ansehen hat und schleimig, häutig, knorpelig oder lederartig ist. Der Inhalt der Zellen ist Chlorophyll. Die meisten dem Meere angehörend.

119. Fam. Armleuchter (Characĕae). Wasserpflanzen mit gegliederten, quirlständigen Verzweigungen; aus schlauchförmigen Zellen; die Vermehrungsorgane an Gliederungen, theils nackte Kügelchen, theils schraubenförmige Körnchen. In

stehenden Gewässern häufig, besonders auf Torfboden; beim Faulen einen höchst unangenehmen Geruch verbreitend.

Gem. Armleuchter.

120. Fam. Tange (Fucacĕae). Lederartige Algen mit Blattnerven, ohne Gliederung, grünbraun, aus ungleichen Zellen; die Sporen in rundlichen Behältern, theils im Laub, theils auf Stielen. Seepflanzen, besonders an felsigen Ufern und Untiefen festgewachsen; oft von bedeutender Größe. Die Asche reich an kohlensaurem Natron, Jod, Brom und Chlornatrium. Mehrere Arten sind eßbar.

Blasentang, eßbarer Blättertang.

121. Fam. Fadenalgen (Confervacĕae). Einfache oder ästige Fäden aus schlauchförmig aneinandergereihten Zellen, gewöhnlich von grüner Farbe; mit grünen Keimkörnchen im Innern der Zellen, oft mit besonders gestalteten Fadengliedern. An feuchten Orten, am meisten aber im Wasser, besonders Mineralwasser. Ueberziehen stehende Gewässer oft ganz mit einer grünen Decke. Sie enthalten Zellstoff, Chlorophyll und Stärke; in der Asche Kalk, Jod und Brom.

Wasserfaden, Schwingfaden, Tausendast, Wassernetz, Vaucherie.

Andere Familien sind: Schleimalgen, Roth- oder Blüthentange ꝛc.

II. Ordnung: **Flechten** (Lichēnes). Landpflanzen von sehr verschiedener Gestalt, Fäden, Blatthäute, verhärtet oder staubige Krusten vorstellend; sie haben eine äußere, dichte und eine innere, lockere Schicht, zwischen welchen noch eine Lage von Brutzellen liegt; Fortpflanzung durch Theilung der Markschicht oder durch Sporenbehälter, die am Rande von der äußern Schicht umgeben und oft schön gefärbt sind. Sie wachsen an Felsen, Mauern, Baumrinden, Brettern, ziehen aber ihre Nahrung lediglich aus der Luft; in kältern Klimaten, hohen Gebirgsgegenden, in feuchter Luft, den Anfang der Vegetation bildend. Sie enthalten Gummi, Flechtenstärke, Farbestoffe.

122. Fam. Hautflechten (Hymenothalämi). Die Fruchtbehälter offen, nicht verschwindend, scheiben-, schüssel- oder kopfförmig, auf ihrer Oberfläche mit der Sporenschicht überzogen, in welcher die Keimkörner liegen, und welche öfter durch besondere Färbung unterschieden ist.

Bartflechte (Haarflechte), Astflechte, Schüsselflechte oder Wandflechte, Lackmusflechte, isländische Flechte, Rennthierflechte, die Hundsflechte, die Lungenflechte.

Eine andere Familie bilden die Krustenflechten mit Schorfflechte, Schriftflechte 2c.

III. Ordnung: **Schwämme** oder **Pilze** (Fungi).

Landpflanzen von der verschiedensten Gestalt und Bildung, fleischig, fadig, häutig, flockig, schleimig, krustig, staubig; die Sporen in Schläuchen, oder nackt und oberflächlich, oder für sich allein das ganze Gewächs bildend. Sie wachsen in feuchter Luft, an schattigen feuchten Stellen auf der Erde oder auf verwesenden organischen Stoffen, nie im Wasser, wohl aber auf andern Flüssigkeiten. Sie haben eine kurze Lebensdauer, verschiedene Farben, sind aber nie rein grün. Manche eßbar; viele giftig.

123. Fam. Hautpilze (Hymenomycetes). Die verschieden gespaltene Hautmasse ist mit einer oberflächlichen Haut überzogen, worin die Sporenschläuche liegen.

Hierher gehören die wichtigsten und größten Pilze.

Fliegenschwamm, Kaiserling oder Eichenschwamm, der giftige Reizker (Hirschling), Feldblätterschwamm, Faltenschwamm, Stein- oder Kuhpilz, der ächte Zunderschwamm, der ausgeschweifte Stachelpilz, der gelbe Ziegenbart, die eßbare Morchel, die Giftmorchel, Hollunderschwamm.

124. Fam. Balg- oder Bauchpilze (Gasteromycetes). Das Lager flockig, häutig, schleimig oder staubig, bildet meist eine rundliche Hülle, welche später aufplatzt und im Innern zwischen Flocken die Sporen enthält.

Stinkende Gichtmorchel, Riesenbovist, gem. Bovist, Speisetrüffel, Mutterkorn, Mehlthau.

125. Fam. Fadenpilze oder Schimmel (Hyphomycetes). Das meist flockige Lager trägt einfache oder verästelte Fäden, in oder an welchen sich die Sporen befinden. An dumpfigen, feuchten Orten auf Gegenständen, welche bereits anfangen zu verderben.

Schlauchfaden, Kopf- oder Brodschimmel, Rußthau, der graugrüne Pinselschimmel, Traubenschimmel, Kartoffelschimmel.

126. Fam. Rostpilze oder Brande (Coniomycetes). Einfache oder mit Scheidewänden versehene, meist nackte Sporen, in eine etwas veränderte Schicht des Gewebes anderer Pflanzen eingesenkt.

Grasrost, Warzenbrand, Schmier- oder Faulbrand, Flug- oder Staubbrand, Kartoffelpilz (Kartoffelkrätze).

Anhang

Uebersichtstabelle der Pflanzen nach ihrer Anwendung.

1. Abtheilung.

Pflanzen, welche Stoffe für Gewerbe und Industrie liefern.

Bau-, Werk- und Brennholz.

1. Laubhölzer.

a. inländische.

Ahorn
Birke
Erle
Eiche
Esche
Linde
Rothbuche
Rüster (Ulme)
Steinweichsel
Weißbuche.

b. ausländische.

Ebenholz
Mahagoniholz
Palisander
Rosenholz 2c.

2. Nadelhölzer.

a. inländische.

Eibe
Fichte
Kiefer
Lärche
Tanne
Wachholder.

b. ausländische.

Ceder (vom Libanon)
Cederwachholder
Weymuthskiefer —
Korkeiche
Bambusrohr
Spanisches oder Pfahlrohr.

Faserstoffe.

Baumwolle
Flachs (Lein)
Flachs neuseeländischer
Hanf
Seegras
Kiefer (Waldwolle).

Oelpflanzen.

Bucheckern (Rothbuche)
Hanf
Haselnuß
Lein (Flachs)
Leindotter
Madie
Mandel
Mohn
Oelbaum
Oelrettich
Reps
Rübenreps
Senf
Sesam
Sonnenblume
Wallnuß

Farbepflanzen.

a. inländische.	b. ausländische.
Färberginster	Blauholz
Färberscharte	Curcuma
Kermesbeere	Färbereiche
Krapp	Färbermaulbeerbaum
Kreuzdorn (Saftgrün)	Fernambukholz
Safflor	Indigo
Safran	Orlean
Wau	Orseille (Lackmusflechte)
Waid.	Perückenbaum (Gelbholz)
	Sandelholz
	Steinwegdorn (Gelbbeeren).

Gärbepflanzen.	Pflanzensäfte.
Eiche (Galläpfel, Knoppern)	Cautschuk (Federharz)
Katechu	Guttapercha.
Sumach.	

2. Abtheilung.

Nahrungspflanzen.

Körnerfrüchte.

1. Getreide.	2. Hülsenfrüchte.
Gerste	Bohne
Hafer	Erbse
Hirse	Kichererbse
Mais	Linse
Reis	Windsorbohne
Roggen	Wolfsbohne.
Weizen und Spelz —	
Buchweizen.	

Wurzel- und Knollengewächse.

Kartoffel	Rübe weiße
Rübe gelbe	Steckrübe (Erddorsche)
Rübe rothe	Topinambur.

Gemüse.

1. Wurzelgemüse.

Meerrettich	Schwarzwurzel
Pastinak	Sellerie
Rettich	

2. Stängel- und Blattgemüse.
Blumenkohl
Gartenkohl
Kohlrabi
Kopfkohl
Kopfsalat
Nisselsalat (Feldsalat ꝛc.)
Sauerampfer
Spargel
Spinat
Winterkohl
Wirsing.

3. Blüthen- und Fruchtgemüse.
Artischoke
Gurke
Melone

4. Küchenkräuter.
Bohnenkraut
Knoblauch
Kerbel
Lauch
Petersilie
Schnittlauch
Zwiebel.

Gewürze.

a. inländische.
Anis
Hopfen
Fenchel
Kümmel
Safran
Senf

b. ausländische
Gewürznelke
Kappern
Muskatnuß
Pfeffer
Vanille
Zimmt.

Obst.

1. Steinobst.
Aprikose
Cornelkirsche
Pfirsich
Pflaume
Sauer- und Süßkirsche
— Halbsteinobst:
Mehlbeere
Mispel
Spirling

2. Kernobst.
Apfel
Birn
Quitte

3. Beerenobst.
Brom- und Himbeere
Erdbeere
Heidelbeere
Johannis- und Stachelbeere
Maulbeere
Weinstock

4. Schalenobst.
Haselnuß
Kastanie
Mandel
Wallnuß

5. Südfrüchte.
Citrone
Dattel
Feige
Johannisbrod
Pistacie
Pomeranze.

Pilze (Schwämme).

Brätling	Löcherpilz (eßbarer)
Champignon (sprich Schangpinjong)	Morchel gem.
Hirschling	Rehling
Kaiserschwamm	Spitzmorchel
Keulenpilz	Trüffel.

Allgemeine Genußmittel.

Cacao	Thee
Kaffee	Zuckerrohr
Tabak	Zuckerrübe.

Futterpflanzen.

Honiggras	Habichtskraut
Kammgras	Hopfenklee
Knäuelgras	Klee (Bastard-, Incarnat-, rother, weißer)
Raygras französisches	Labkraut
Rispengras	Löwenzahn
Ruchgras	Luzerne
Strauß- oder Fioringras	Melilotenklee
Trespe weiche u. a.	Runkelrübe
Wiesenfuchsschwanz	Schotenklee
Wiesenlieschgras	Storchschnabel
Wiesenlolch	Vogelwicke
Wiesenschwingel u. a. Gräser	Wiesenknopf
Ackerspergel	Wiesenplatterbse u. a. früher genannte.
Bibernelle	
Cichorie	
Esparsette	

IV. Die Mineralien.

A. Allgemeine Betrachtung der Mineralien.

I. Gestalt der Mineralien.

1. Aeußere Gestalt. Fast alle Mineralkörper haben eine bleibende Gestalt; nur wenige sind flüssig. Diese Gestalt ist wesentlich, wenn die Umrisse bestimmten Gesetzen unterworfen sind, unwesentlich, wenn dieses nicht der Fall ist. Sind die Mineralkörper von einer gewissen Zahl ebener, regelmäßiger Flächen begränzt, die unter bestimmten Winkeln zusammenstoßen, so heißen sie krystallisirt, und die einzelnen Körper Krystalle; zeigen sie dagegen keine solche regelmäßige Begränzung, so heißen sie unkrystallisirt (amorph).

An jedem Krystall unterscheidet man: a. Die Flächen, d. s. die den Krystall begränzenden, glatten Ebenen. Sie können Drei-, Vier-, Fünf- oder Sechsecke bilden, gleich oder ungleich, gleichnamig oder ungleichnamig seyn. b. Die Kanten, d. s. Linien, welche da entstehen, wo zwei Flächen unter einem Winkel zusammentreffen. Sie können gleich lang oder ungleich lang, gleichnamig oder ungleichnamig seyn, rechte, stumpfe oder spitze Winkel bilden. c. Die Ecken, d. s. Puncte, welche durch das Zusammenlaufen von drei oder mehr Kanten gebildet werden. d. Die Winkel, welche durch die Neigung der Flächen gegen einander entstehen. Während an den in der Natur vorkommenden Krystallen bezüglich der Flächen und Kanten große Unregelmäßigkeiten stattfinden, bleiben diese Winkel bei derselben Gattung von Mineral sich immer gleich; weßhalb auf ihnen die ganze Gestalt der Krystalle beruht, und ihre Messung zur genauen Bestimmung einer Krystallgestalt dient. e. Die Achsen, d. s. gerade Linien, welche man sich von einer Ecke, oder von der Mitte einer Kante oder Fläche nach dem gegenüberliegenden gleichnamigen Theile durch den Mittelpunct des Krystalls gezogen denkt; ihre Enden heißen die Pole. Es gibt Ecken-, Kanten- und Flächenachsen. Die Achsen können gleich oder ungleich lang seyn, rechtwinkelig oder schiefwinkelig sich schneiden.

Wenn die Achsen ungleich sind, heißt eine die Hauptachse, welche sich meistens durch ungleiche Länge vor den übrigen auszeichnet oder jedenfalls bei der Betrachtung des Krystalls senkrecht gedacht wird; die übrigen, welche dann wag-

recht oder auch schief liegen, heißen die Nebenachsen oder Querachsen. Nach ihrer Lage zur Hauptachse werden die Flächen in End-, Seiten- und Scheitelflächen eingetheilt. Endflächen heißen sie, wenn sie die Pole der Hauptachse schneiden; Seitenflächen, wenn sie mit der Hauptachse gleichlaufend liegen; Scheitelflächen, wenn sie zu mehreren gegen die Pole der Hauptachse zusammengeneigt sind. Die Kanten zerfallen in Seiten-, Scheitel- und Randkanten. Seitenkanten sind solche, welche bloß durch das Zusammentreffen von Seitenflächen gebildet werden; Scheitelkanten solche, welche an den Polen der Hauptachse in eine Spitze zusammenlaufen; alle übrigen werden Randkanten genannt. Die Ecken werden in Scheitel- und Randecken eingetheilt; Scheitelecken, kurz Scheitel heißen Ecken, in welche die Hauptachse des Krystalls ausläuft, alle anderen sind Randecken. Wenn aber alle Achsen gleich lang oder bei ungleichen Achsen alle Flächen oder alle Kanten oder Ecken eines Krystalls unter sich gleich sind, so finden alle aufgezählten Ausdrücke keine Anwendung.

Sehr wichtige Krystallformen sind:

1. der Würfel (Hexaëder) mit 6 gleichen quadratischen Flächen, 12 gleichen rechtwinkeligen Kanten, 8 gleichen dreikantigen Ecken und 3 gleichen Flächenachsen, z. B. Bleiglanz, Kochsalz, Flußspath;

2. der regelmäßige Achtflächner (Achtflach, Oktaëder) mit 8 gleichen gleichseitigen dreieckigen Flächen, 12 gleichen Kanten, 6 gleichen vierkantigen Ecken und 3 gleichen Eckenachsen, z. B. Diamant, Alaun, Magneteisenstein;

3. der Vierfächner (Tetraëder) mit 4 gleichen gleichseitigen Dreiecken, 6 gleichen Kanten, 4 gleichen dreikantigen Ecken und 3 gleichen Kantenachsen, z. B. Fahlerz, Boracit;

4. der Vierecks-Zwölfflächner (Rautendodekaëder) mit 12 gleichen rhombischen Flächen, 24 gleichen Kanten, 14 Ecken (8 stumpfen dreikantigen und 6 spitzen vierkantigen) und 3 gleichen Eckenachsen, z. B. Granat, Amalgam;

5. der Fünfecks-Zwölfflächner (Pentagondodekaëder) mit 12 gleichen Fünfecken, 30 Kanten, 20 dreikantigen Ecken und 3 gleichen antenachsen, z. B. Schwefelkies;

6. die quadratische Säule (quadratisches Prisma) mit 6 vierseitigen Flächen (2 gleichen quadratischen Endflächen und 4 rechtwinkeligen Seitenflächen), 12 rechtwinkeligen Kanten, 8 gleichen rechtwinkeligen Ecken und 3 Flächenachsen, z. B. Vesuvian, Gelbbleierz;

7. der quadratische Achtflächner (quadratisches Ok-

taëder, quadratische Doppelpyramide) mit 8 gleichen gleichschenkeligen Dreiecken, 12 Kanten (8 gleichen Scheitelkanten und 4 gleichen Randkanten), 6 vierkantigen Ecken und 3 Eckenachsen, z. B. Zinnstein, Kupferkies, Zirkon;

8. die gerade rechtwinkelige Säule (oblonges Prisma) mit 6 rechtwinkeligen Flächen (2 gleichen Endflächen und 4 gleichlaufenden Seitenflächen), 12 Kanten, 8 gleichen rechtwinkeligen dreikantigen Ecken und 3 ungleichen Flächenachsen, z. B. Anhydrit;

9. der rhombische Achtflächner (das rhombische Oktaëder) mit 8 gleichen ungleichseitigen Dreiecken, 12 Kanten (4 stumpfen und 4 scharfen Scheitelkanten und 4 gleichen Randkanten), 6 vierkantigen Ecken und 3 ungleichen Eckenachsen, z. B. Schwefel;

10. der rechtwinkelige Achtflächner (oblonges Oktaëder) mit 8 gleichschenkeligen Dreiecken (4 gleichen größeren und 4 gleichen kleineren), 12 Kanten (8 gleichen Scheitelkanten, 2 langen und 2 kurzen Randkanten), 6 vierkantigen Ecken, einer Eckenachse als Hauptachse und 2 Kantenachsen, z. B. Schwerspath, Graueisenkies;

11. die gerade rhombische Säule mit 6 Vierecken (2 gleichen rhombischen Endflächen und 4 rechtwinkeligen Seitenflächen), 12 Kanten, 8 dreikantigen Ecken (4 spitzen und 4 stumpfen), 1 Flächenachse als Hauptachse und 2 Kantenachsen, z. B. Topas, Grauspießglanzerz, Salpeter;

12. die schiefe rechtwinkelige Säule mit 6 Vierecken (2 gleichen rechtwinkeligen Endflächen, 2 gleichen rechtwinkeligen und 2 gleichen rhomboidischen Seitenflächen), 12 Kanten, 8 dreikantigen Ecken (4 spitz und 4 stumpf) und 3 ungleichen Flächenachsen, z. B. Gyps;

13. die schiefe rhombische Säule mit 2 rhombischen gleichen Endflächen und 4 gleichen rhomboidischen Seitenflächen, 12 Kanten, 8 dreikantigen Ecken und 3 ungleichen Achsen (1 Endflächenachse als Hauptachse und 2 Kantenachsen), z. B. Feldspath, Eisenvitriol, Kobaltblüthe;

14. die schiefe rhomboidische Säule mtt 6 rhomboidischen Flächen, 12 Kanten, 8 dreikantigen Ecken und 3 Flächenachsen, z. B. Kupfervitriol, Axinit;

15. das Rhomboëder (Rautenflächner), mit 6 gleichen rhombischen Flächen, 12 Kanten, 8 dreikantigen Ecken, 1 Eckenachse als Hauptachse und 3 Kantenachsen, z. B. Kalkspath, Spatheisenstein, Saphir, Wismuth;

16. die regelmäßige sechsseitige Säule mit 8

Flächen (2 gleichen regelmäßig sechsseitigen Endflächen, 6 gleichen rechtwinkeligen Seitenflächen), 18 Kanten, 12 gleichen dreikantigen Ecken und 4 Flächenachsen, z. B. Smaragd, Schörl, Grünbleierz;

17. der Dreiecks-Zwölfflächner (Triangular-Dodekaëder, sechsseitige Doppelpyramide), mit 12 gleichen gleichschenkeligen Dreiecken, 18 Kanten, 8 Ecken (2 gleichen sechskantigen Scheitel- und 6 gleichen vierkantigen Randecken) und 4 Eckenachsen, z. B. Quarz, Korund.

Man hat die Krystalle nach der Zahl, der verhältnißmäßigen Länge und der gegenseitigen Lage der Achsen in 6 Gruppen gebracht, welche man Krystallsysteme nennt.

A. 3 Achsen sind vorhanden.

a. Alle drei Achsen schneiden sich unter rechten Winkeln.

1. Alle 3 Achsen sind gleich: das gleichachsige Krystallsystem (Tesseralsystem, würfeliges System). Die Nummern 1 bis 5.

2. Nur 2 Achsen sind gleich und die dritte ist ungleich: das zwei- und einachsige Krystallsystem (quadratisches System). Die Nummern 6 und 7.

3. Alle 3 Achsen sind ungleich: das ein- und einachsige Krystallsystem (rhombisches System). Die Nummern 8 bis 11.

b. Nicht alle 3 Achsen schneiden sich unter rechten Winkeln, und sind ungleich.

4. 2 Achsen schneiden sich unter schiefen Winkeln, werden aber von der dritten unter rechten durchschnitten: zwei- und eingliedriges System (schief-rhombisches oder klinorhombisches System). Die Nummern 12 und 13.

5. Die 3 Achsen schneiden sich unter schiefen Winkeln: ein- und eingliedriges System (schief-rhomboidisches oder klinorhomboidisches System). Die Nummer 14.

B. 4 Achsen sind vorhanden, von welchen 3 gleich sind und sich unter Winkeln von 60° schneiden und von der 4ten ungleichen rechtwinkelig durchschnitten werden:

6. drei- und einachsiges System (Hexagonalsystem, sechseckiges, rhomboedrisches System). Die Nummern 15 bis 17.

Ein Krystall heißt einfach, wenn er von lauter gleichnamigen Flächen begränzt wird, wie alle bisher aufgezählten; zusammengesetzt, verändert oder combinirt, wenn er

von ungleichnamigen Flächen umschlossen wird. Die zusammengesetzten entstehen aus den einfachen durch das Auftreten neuer Flächen, was auf dreierlei Weise stattfinden kann, durch Abstumpfung, Zuschärfung und Zuspitzung. Bei der Abstumpfung tritt an der Stelle einer Ecke oder Kante Eine neue Fläche auf; bei der Zuschärfung treten an einer Ecke oder Kante 2 neue Flächen, bei der Zuspitzung an einer Ecke 3 oder noch mehr neue Flächen auf. Durch diese dreierlei Veränderungen kann man alle Krystalle ein und desselben Systems von einander ableiten, und die zusammengesetzten Krystalle sind Combinationen von 2 oder mehr einfachen, z. B. von Würfel und Achtflächner u. s. w.

Verschiedene Umstände wirken auf die Gestaltung der Krystalle ein. In den meisten Fällen bestimmt schon die Art und Menge der chemischen Bestandtheile die Krystallgestalt der Mineralien. Aber außer der Zusammensetzung wirkt auch die Wärme, die Elektricität und das Licht auf die Gestaltung der Krystalle ein. Die meisten Körper krystallisiren, wenn sie ungestört aus dem flüssigen Zustande in den festen übergehen. Darum nehmen geschmolzene Körper, wenn sie sich langsam abkühlen, Krystallform an, z. B. Metalle. Noch leichter entstehen Krystalle, wenn feste Körper in einer Flüssigkeit aufgelöst sind und diese allmählig abgekühlt oder verdunstet wird, z. B. bei den Salzen. Indeß findet man die Krystalle vollkommen regelmäßig ausgebildet selten in der Natur, weil die Krystallisation auf mancherlei Weise gestört werden kann. Solche Unvollkommenheiten sind: ungleiche Ausdehnung einzelner Flächen, Unvollzähligkeit der einem Krystall zukommenden Flächen, Unvollständigkeit der äußern Umrisse, Krümmung der Flächen, Unebenheiten derselben &c.

Oft verwachsen die Krystalle mit einander, welches auf regelmäßige oder unregelmäßige Weise geschehen kann. Zu den regelmäßigen Verwachsungen gehören die Zwillings-, Drillings-, Vierlingskrystalle &c. und die Krystallgruppen, d. h. Haufen auf einer gemeinschaftlichen Unterlage sitzender, nicht völlig ausgebildeter Krystalle; sie können seyn: kugel-, knospen-, rosen-, treppen-, stangen-, büschelförmig u. a. Die unregelmäßigen Verwachsungen heißen Krystalldrusen.

Wenn die Gestalten der Mineralien anstatt der vollkommen regelmäßigen Flächen nur Spuren derselben zeigen, so nennt man sie krystallinisch, und sie können seyn: faserig, stängelig, körnig, schalig, dicht und erdig. Eine krystallinische Masse heißt körnig, wenn an den einzelnen verwachsenen

Stückchen, die eigentlich unvollkommene Krystalle vorstellen, die Dimensionen der Länge, Breite und Höhe ungefähr gleich sind, z. B. weißer Marmor; stängelig, wenn daran die Höhe über die Länge und Breite vorherrscht, und faserig, wenn dies ganz überwiegend der Fall ist, z. B. Faserkalk, Fasergyps; schalig, wenn umgekehrt die Länge und Breite über die Höhe vorherrschen. Im weiteren Sinne gehören zu den krystallinischen Massen auch die dichten und erdigen. Dicht heißt ein Mineral, wenn die einzelnen, mit einander verwachsenen Stückchen oder Kryställchen so klein und so innig verbunden sind, daß man sie mit bloßem Auge nicht mehr unterscheiden kann, sondern das Ganze als gleichförmige Masse erscheint, z. B. Feldstein d. i. dichter Feldspath. Erdig ist ein Mineral, wenn dessen Theilchen so lose verbunden sind, daß sie sich entweder schon mit dem Finger abreiben lassen oder ein Pulver vorstellen, z. B. Kreide.

Alle Gestalten der krystallinischen, sowie der amorphen Mineralien, welchen in ihrem äußeren Umrisse die regelmäßige Begränzung durch ebene Flächen gänzlich fehlt, sind unwesentlich, z. B. baumförmig oder dendritisch, nierenförmig, traubig, knollig, kugelig u. s. w. Am häufigsten unter diesen sind die sogenannten gemeinen Gestalten, und das Vorkommen eines Minerals in dieser Beziehung heißt entweder derb, oder eingesprengt, in Körnern, eckigen Stücken oder in Geschiebe. Eingesprengt heißt ein unkrystallisirtes Mineral, wenn es in ein anderes eingewachsen ist und die Größe eines Centimeters nicht erreicht; derb, wenn es unter denselben Verhältnissen über das Maß eines Centimeters hinausgeht, was bis zu vielen Metern gehen kann. In Körnern kommt ein Mineral vor, wenn es nicht in ein anderes eingewachsen und kleiner als ein Centimeter ist; wenn es aber größer ist, so sagt man, es finde sich in eckigen Stücken. Sind die eckigen Stücke oder Körner mehr oder weniger abgerundet, was gewöhnlich durch Wasser geschehen ist, so heißt man sie Geschiebe oder Gerölle.

2. Innere Gestalt. Wenn man ein Mineral durch den Schlag mit dem Hammer spaltet oder Stücke abschlägt, so wird der innere Bau sichtbar. Derselbe heißt Gefüge (Structur), wenn das Mineral beim Schlage sich nach bestimmten geraden Richtungen spalten läßt und immer Stücke liefert, welche von glatten, ebenen Flächen regelmäßig begränzt sind: was aber nur bei Krystallen oder krystallinischen Massen vorkommt. Das Gefüge kann seyn sehr deutlich, undeutlich, kaum

bemerkbar. Die gleichartigen Theilungsstücke, welche man bei fortgesetzter Theilung eines spaltbaren Minerals zuletzt erhält, heißen Kern- oder Spaltungsformen. Diese stimmen in ihrer Form mit Krystallen überein. Sämmtliche, auch die verschiedenartigsten Krystalle eines Minerals lassen sich nach allen oder wenigstens nach 2 parallelen Flächen einer und derselben Kernform spalten, woher sie auch die Grund- oder Stammform genannt wird, im Gegensatze zu den abgeleiteten.

Im gleichachsigen Krystallsysteme sind Grundformen 1 bis 4; eine abgeleitete 5. Alle aus den übrigen fünf Systemen hier aufgezählten sind Grundformen, mit Ausnahme des rechtwinkeligen Achtflächners.

Die Richtung der Spaltbarkeit heißt man einen Blätterdurchgang, indem das Mineral in dieser Richtung aus übereinanderliegenden sehr dünnen Blättern besteht. Mineralien, welche sich in bestimmten Richtungen spalten lassen, besitzen ein blätteriges Gefüge oder eine blätterige Absonderung, und werden häufig Spathe genannt, z. B. Schwerspath, Feldspath, Kalkspath, Flußspath.

Wenn ein dichtes, erdiges oder amorphes Mineral beim Schlage bricht, so heißt die entstandene Fläche der Bruch. Derselbe kann seyn: eben, z. B. bei Chalcedon; muschelig, bei Feuerstein; splitterig, bei dem gemeinen Kieselschiefer; uneben, bei Braunstein; hakig, bei gediegenem Kupfer, sowie allen geschmeidigen Metallen.

II. Physikalische Eigenschaften.

1. Zusammenhang (Cohärenz).

Die festen Mineralien nennt man nach der Beschaffenheit ihres Zusammenhangs: spröde (Quarz, Kalkstein, viele Erze), mild (Graphit, Molybdänglanz), geschmeidig oder dehnbar (die meisten gediegenen Metalle), biegsam (dünnblätteriger Gyps, Asbest), elastisch (Glimmer).

Die Stärke des Zusammenhangs bedingt die Härte eines Minerals. Man prüft dieselbe theils mit der Feile, theils mit dem Feuerstahl, theils mit dem Messer, theils mit dem Fingernagel.

Das genaueste Mittel zur Prüfung der Härte ist das Ritzen. Man versucht nämlich, ein Mineral mit dem andern zu ritzen, und schließt, daß jedes Mineral, welches ein anderes ritzt, härter sei, als das geritzte. Um den Härtegrad leichter bestimmen zu können, hat man aus folgenden Mineralien eine

sogenannte Härteskala gebildet, in welcher das weichste = 1, das härteste = 10 gilt.

1) Sehr weich — Talk, mit dem Fingernagel leicht ritzbar.

2) Weich — Gyps, mit dem Fingernagel wenig ritzbar.

3) Halbhart in geringem Grade — Kalkspath, eine Kupfermünze ritzend.

4) Halbhart in mittlerem Grade — Flußspath, die Härte eines eisernen Nagels.

5) Halbhart in hohem Grade, Apatit, Härte des gewöhnlichen Fensterglases.

6) Hart in geringem Grade, Feldspath, Härte einer Stahlspitze.

7) Hart in mittlerem Grade, Quarz, am Stahle lebhafte Funken gebend.

8) Hart in hohem Grade, Topas, von einer stählernen Feile nicht mehr angreifbar.

9) Hart in sehr hohem Grade, Korund (Saphir), nur vom Diamant ritzbar.

10) Hart in höchstem Grade, Diamant.

Die Mineralien vom sechsten Grade abwärts lassen sich mit dem Messer schaben, um so stärker und mit um so weniger Geräusch, je weniger hart sie sind.

2. Die Eigenschwere.

Wichtig zur Unterscheidnng und Erkennung eines Minerals ist seine Eigenschwere oder sein specifisches Gewicht. Als Maßstab dafür hat man das Gewicht des reinen Wassers von 15° R. angenommen. Man bestimmt dasselbe, indem man durch zweimaliges Abwiegen des Körpers (einmal in freier Luft und dann das zweite Mal im Wasser) angibt, um wie vielmal schwerer oder leichter ein Mineral ist als eine Wassermenge von gleichem Volumen.

3. Das Verhalten gegen die Wärme.

Die Mineralien verhalten sich verschieden gegen die Wärme, und man unterscheidet in Hinsicht der Schmelzbarkeit: leichtflüssige, als Blei, Wismuth, Zinn; schwerflüssige, als Gold, Silber, Feldspath; strengflüssige, als Eisen, Platina; unschmelzbare, als Quarz, Graphit, Rotheisenstein, Kalkspath. Doch werden viele durch einen Zusatz von Fluß-

mitteln schmelzbar; andere brennen sich leicht und ätzend. In Hinsicht der Verbrennlichkeit unterscheidet man: verbrennliche und unverbrennliche Mineralien. In Hinsicht der Flüchtigkeit: sehr flüchtige, als Quecksilber, gediegenes Arsenik, Spießglanz; flüchtige, als Schwefel, Zinnober, Salmiak; schwerflüchtige oder feuerbeständige, wie die meisten Metalle; feuerfeste, als Quarz, Thon. In Hinsicht der Leitungsfähigkeit für Wärme unterscheidet man gute und schlechte Wärmeleiter; jene fühlen sich kalt an, wie die Metalle; diese nur wenig kalt, wie die Kreide, die Steinkohlen.

4. Das Verhalten gegen das Licht.

An den Mineralien fällt besonders das Verhalten gegen das Licht sehr ins Auge. Die wichtigsten Eigenschaften in dieser Hinsicht sind: a. Die Durchsichtigkeit, vermöge welcher den auffallenden Lichtstrahlen der Durchgang gestattet wird. Die Grade derselben sind: durchsichtig, halbdurchsichtig, durchscheinend, an den Kanten durchscheinend, undurchsichtig. Geht das Licht aus einem durchsichtigen Körper in einen andern dünnern oder dichtern durchsichtigen Körper in schiefer Richtung über, so wird es von seiner anfänglichen Richtung abgelenkt, d. h. gebrochen. Alle durchsichtigen Mineralien üben eine solche Ablenkung aus. Allein die meisten durchsichtigen Körper zeigen eine doppelte Strahlenbrechung, indem sich jeder in sie eindringende Lichtstrahl in zwei Strahlenbündel spaltet, so daß jeder hinter einem Krystalle oder einer Spaltungsform befindliche Gegenstand doppelt gesehen wird; vor allem der isländische Doppelspath (Kalkspath).

b. Der Glanz ist die Eigenschaft glatter Flächen, das Licht auf eine eigenthümliche Weise zurückzuwerfen. Die Grade sind: starkglänzend, wie Bleiglanz; glänzend, wie Quarz; wenig glänzend, wie Hornblende; schimmernd, wie Feuerstein; matt oder glanzlos, wie Kreide. Arten des Glanzes sind: a. Metallglanz (Eisenkies, Graphit), b. Diamantglanz (Diamant, Schwefel), c. Glasglanz (Quarz, Flußspath), d. Fettglanz (Pechstein), e. Perlmutterglanz (Talk, Glimmer), f. Seidenglanz (Asbest, Fasergyps).

c. Die Farbe, ein wichtiges Merkmal zur Unterscheidung der Mineralien, ist sowohl der Art, als dem Grade nach sehr mannigfaltig. Die bleibende Farbe der Mineralien kommt von den chemischen Bestandtheilen und ihren Mischungsverhältnissen.

Man unterscheidet Metallfarben mit metallischem Glanze und nichtmetallische, ohne Metallglanz. Metallische Farben sind: 1. weiß (silberweiß, zinnweiß), 2. grau (bleigrau, stahlgrau), 3. schwarz (eisenschwarz), 4. gelb (speisgelb, messinggelb, goldgelb), 5. roth (kupferroth), 6. braun (tombackbraun). Von nichtmetallischen oder gemeinen Farben unterscheidet man 8 Hauptfarben, deren jede wieder, durch ihre Mischung mit andern, Schattirungen erzeugt. Sie sind: 1. weiß (schneeweiß oder rein weiß, röthlichweiß, gelblichweiß, milchweiß ꝛc.); 2. grau (aschgrau, perlgrau, rauchgrau ꝛc.); 3. schwarz (sammetschwarz, graulichschwarz, pechschwarz ꝛc.); 4. blau (saphirblau, schwärzlichblau, veilchenblau, lasurblau, indigblau ꝛc.); 5. grün (smaragdgrün, spangrün, apfelgrün, zeisiggrün, grasgrün); 6. gelb (citrongelb, schwefelgelb, honiggelb, ockergelb, weingelb ꝛc.); 7. roth (karminroth, ziegelroth, rosenroth, kirschroth ꝛc.); 8. braun (kastanienbraun, nelkenbraun, holzbraun, gelblichbraun ꝛc.).

Wenn mehrere Farbenarten an einem Mineral in verschiedener Ausdehnung vorkommen, so entstehen Farbenzeichnungen, wie punctirt, gefleckt, gewölbt, geflammt, gestreift, geadert (marmorirt), baumförmig (dendritisch), wellenförmig ꝛc.

Die Veränderlichkeit der Farben bezeichnet man mit den Ausdrücken: anlaufen, verschießen oder sich bleichen, sich bräunen und schwärzen.

Bei vielen Mineralien ist die Farbe des Striches, welcher entsteht, wenn man das Mineral mit einem härtern oder spitzen Körper schabt oder ritzt, oder in Pulverform bringt, verschieden von der Farbe der festen Masse, z. B. bei Rotheisenstein kirschroth, Brauneisenstein ochergelb, bei Schieferthon graulichweiß; weßhalb der Strich als ein besonders wichtiges Kennzeichen anzusehen ist. Fast alle Erden und Steine haben einen hellen Strich.

d. Eigenthümliche Lichterscheinungen der Mineralien: 1. das Farbenspiel (Opalisiren); es besteht darin, daß bunte, lebhaft glänzende Farben sich zeigen, wenn man das Licht in verschiedenen Richtungen auf das Mineral auffallen läßt, z. B. bei Diamant, Opal; 2. das Irisiren ist die Eigenschaft durchsichtiger oder halbdurchsichtiger Mineralien, im Innern regenbogenfarbige Ringe oder Streifen zu zeigen, rührt von zarten Sprüngen her und ist ganz zufällig; 3. das Schillern (die Farbenwandlung) besteht darin, daß einige Mineralien von faseriger oder blätteriger Structur in gewissen

Richtungen einen perlmutterartigen, wogenden Lichtschein zeigen, z. B. Schillerquarz; 4. die Phosphorescenz ist die Eigenschaft mancher Mineralien, daß sie unter gewissen Umständen im Dunkeln leuchten.

5. Verhalten der Mineralien zur Elektricität.

Bei den meisten Mineralien wird die Elektricität durch Reibung, Drück, Erwärmung oder durch Mittheilung erregt. Die Stärke und Ausdauer der Elektricität ist aber sehr verschieden. Hiernach zerfallen die Mineralien in zwei Abtheilungen, nämlich in Nichtleiter, d. h. solche, welche unmittelbar durch Reibung, Druck oder Erwärmung elektrisch gemacht werden können, ihre erlangte Elektricität festhalten und nur an der Berührungsstelle an einen Leiter abgeben; hierher gehören fast alle nicht-metallischen und kohlig-harzigen Mineralien: und in Leiter, d. h. solche, welche gewöhnlich nur durch Mittheilung elektrisch werden, die Elektricität nicht festhalten, sondern bei der geringsten Berührung mit andern Leitern gänzlich verlieren, darum durch Nichtleiter immer isolirt werden müssen; hierher gehören alle rein metallischen und die meisten geschwefelt-metallischen Mineralien. Im elektrischen Zustand zeigen die Körper in ihrer Wirkungsweise ein entgegengesetztes Verhalten. Zur Unterscheidung nennt man die eine Wirkungsweise positive Elektricität, die andere negative. Ein Körper heißt positiv elektrisch, wenn er die Elektricität des mit Seide geriebenen Glases, negativ elektrisch, wenn er die des mit Wolle geriebenen Harzes zeigt.

6. Verhalten der Mineralien zum Magnetismus.

Magnetismus der Mineralien nennt man ihre Fähigkeit auf die Magnetnadel zu wirken, d. h. dieselbe zu beunruhigen und anzuziehen, wenn man sie in ihre Nähe bringt. Es geschieht dies nur von eisenhaltigen Mineralien. Gediegenes Eisen und der Magneteisenstein bringen eine lebhafte, Magnetkies nur eine geringe Wirkung hervor. Der Magneteisenstein ist der natürliche Magnet, indem er selbst Eisen anzieht, allerdings nur schwach.

7. Empfindung beim Anfühlen. Geruch.

Wenn man die Oberflächen oder Bruchflächen der Mineralien befühlt, so fühlen sich einige fettig an, wie Talk, Graphit,

andere mager, wie Kreide, andere glatt, wie Glimmer, andere rauh, wie Bimsstein. Manche Mineralien riechen schon an sich, wie Erdpech, Schwefel, andere beim Anhauchen, wie Thon, andere nach dem Reiben oder Schlagen, wie Schwefelkies, Quarz, andere beim Verbrennen, wie nochmals der Schwefel, der Bernstein, die Steinkohle.

III. Chemische Eigenschaften.

Die Stoffe, aus welchen die Mineralien zusammengesetzt sind, und welche sich chemisch nicht weiter mehr zerlegen lassen, heißen Grundstoffe, chemische Elemente. Die Kraft, durch welche ihre Verbindungen und Veränderungen hervorgebracht werden, heißt die chemische Verwandtschaftskraft; der Vorgang einer solchen Veränderung selbst aber chemischer Proceß. Chemische Veränderungen werden bewirkt durch Veränderung der Temperatur, z. B. bei rothem Quecksilberoxyd, welches durch Glühen zerlegt wird; durch innige Berührung der Theilchen von zwei oder mehr ungleichartigen Stoffen, welche sich dann verbinden, wobei aber wenigstens der eine Stoff flüssig seyn muß, z. B. Schwefelsäure und Kalk; durch die galvanische Elektricität, z. B. blankes Eisen in einer Auflösung von Kupfervitriol, wo Eisenvitriol und Kupfer entsteht. Die Eigenschaften der Mineralien, welche von der Verschiedenheit und Veränderung der Grundstoffe herrühren, werden chemische Eigenschaften genannt.

1. Die Grundstoffe oder einfachen Bestandtheile.

Man kennt gegenwärtig etwa 67 Grundstoffe, aus welchen alle Körper unserer Erde zusammengesetzt sind. Die Namen der am häufigsten vorkommenden sind in nachstehendem Verzeichnisse mit gesperrter Schrift gedruckt, die neuentdeckten aber ganz weggelassen. Man unterscheidet:

A. Nichtmetalle: sind meist Nichtleiter für Elektricität und Wärme, ohne Metallglanz und von geringem spec. Gewicht.

a. Luft- oder gasförmige: 1. Sauerstoff, 2. Wasserstoff, 3. Stickstoff, 4. Chlor, 5. Fluor.

b. Tropfbarflüssige: 6. Brom.

c. Feste: 7. Kohlenstoff, 8. Phosphor, 9. Schwefel, 10. Bor, 11. Selen, 12. Jod, 13. Kiesel (Silicium).

B. Metalle: Leiter für Elektricität und Wärme und mit Metallglanz.

a. Leichtmetalle: spec. Gewicht stets unter 5; verbinden sich leicht mit dem Sauerstoff und kommen in der Natur nur in Verbindung mit andern Stoffen vor.

aa. Alkalimetalle, bilden mit Sauerstoff die Alkalien: 14. Kalium, 15. Natrium, 16. Lithium.

bb. Erdalkalimetalle, bilden mit Sauerstoff die alkalischen Erden: 17. Baryum, 18. Strontium, 19. Calcium, 20. Magnesium.

cc. Erdmetalle, bilden mit Sauerstoff die eigentlichen Erden: 21. Cerium, 22. Yttrium, 23. Glycium oder Beryllium, 24. Aluminium, 25. Zirkonium.

b. Schwermetalle: spec. Gewicht über 5; können frei für sich bestehen; bilden mit Sauerstoff Metalloxyde und Metallsäuren.

aa. Unedle Metalle, an der Luft sich oxydirend und den Glanz verlierend.

a. Spröde unedle Metalle: 27. Titan, 28. Tantal, 29. Scheel, 30. Molybdän, 31. Chrom, 32. Uran, 33. Mangan, 34. Vanadium, 35. Arsen, 36. Antimon, 37. Tellur, 38. Wismuth.

b. Dehnbare unedle Metalle: 39. Zink, 40. Cadmium, 41. Blei, 42. Zinn, 43. Eisen, 44. Kobalt, 45. Nickel, 46. Kupfer.

bb. Edle Metalle, an der Luft unveränderlich und den Glanz nicht verlierend: 46. Quecksilber, 47. Silber, 48. Gold, 49. Platin, 50. Palladium, 51. Rhodium, 52. Iridium, 53. Osmium.

2. Die chemischen Verbindungen der Grundstoffe oder die nähern Bestandtheile.

Wenn sich 2 Grundstoffe mit einander chemisch verbinden, so entsteht dadurch eine einfache Verbindung; wenn aber 2 einfache Verbindungen sich chemisch wieder zu einem neuen Körper vereinigen, eine mehrfache Verbindung. Nur immer je 2 der Grundstoffe verbinden sich in dem Mineralreiche näher mit einander. Diese Verbindungen erfolgen immer in ganz bestimmten, unabänderlichen Verhältnissen nach Maß und Gewicht der Stoffe, in welchem Verhältniß man auch die Massen zusammenbringen mag.

Nicht alle Grundstoffe verbinden sich unter einander; der

Sauerstoff aber geht mit allen (das Fluor ausgenommen) Verbindungen ein. Durch die Verbindung des Sauerstoffes mit einem andern Grundstoffe wird immer Wärme, oft auch Licht entwickelt; man nennt diesen Vorgang Verbrennung oder Oxydation. Das Product wird Oxyd genannt. Die Trennung des Sauerstoffes von einem Körper heißt Desoxydation. Viele Körper können sich in mehreren Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, welche man Oxydationsstufen nennt.

Die Oxyde zerfallen in Säuren und Basen. Die Säuren sind meist im Wasser löslich, von saurem Geschmack, röthen die blaue Lackmusfarbe, verbinden sich schwer unter einander, aber leicht mit nichtsauren oder basischen Oxyden, und bilden dadurch Salze. Sie sind metallische Säuren, als: Arseniksäure, Antimonsäure, Chromsäure, Molybdänsäure, Zinnsäure; oder nichtmetallische Säuren: Kohlensäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure, Kieselsäure (Kieselerde). Die Basen sind im Wasser lösliche oder nichtlösliche Körper, schmecken laugenhaft, bläuen rothes Lackmuspapier, und verbinden sich leicht mit den Säuren zu Salzen, in welchen sie die Salzgrundlagen heißen. Man unterscheidet: 1. eigentliche Alkalien: Kali, Natron, Ammoniak und Lithion; 2. alkalische Erden: Kalkerde, Baryterde (Schwererde), Strontianerde, Bittererde (Magnesia); 3. eigentliche Erden: Thon- oder Alaunerde; 4. schwermetallische Oxyde, z. B. Eisenoxydul, Eisenoxyd, Manganoxyd, Kupferoxyd.

Die chem. Verbindungen der Säuren mit Basen heißen im weitesten Sinne Salze; im gewöhnlichen Leben werden jedoch meist nur diejenigen Verbindungen Salze genannt, welche sich im Wasser auflösen. Man unterscheidet nach der Basis: Alkalisalze, z. B. kohlensaures Kali (Pottasche), kohlensaures Natron, Chlornatrium (Kochsalz); Erdsalze, z. B. kohlensaurer Kalk, schwefelsaurer Kalk (Gyps), kohlensaure Magnesia; Metallsalze, z. B. schwefelsaures Eisenoxydul, kohlensaures Bleioxyd, schwefelsaures Kupferoxyd (Kupfervitriol); Silicate, wenn sich die Kieselerde mit irgend einer Basis verbindet. Metalloxyde, Erden oder Säuren, welche chemisch mit Wasser verbunden sind, heißen Hydrate, z. B. der Eisenocher, der Brauneisenstein, der Malachit, Salpetersäure und alle starken Säuren.

Außer dem Sauerstoff bilden wichtige einfache (binäre) Verbindungen: a. der Schwefel, welcher sich mit den meisten Metallen zu Schwefelmetallen (Sulphureten) vereinigt, z. B.

Schwefeleisen, Schwefelblei, Zinnober; b. Chlor mit mehrern Metallen zu Chlormetall, z. B. Chlorsilber, Chlorquecksilber, Chlornatrium; c. Metalle mit Metallen, wodurch Legirungen entstehen, z. B. Silber und Quecksilber, Zinn und Quecksilber, Silber und Kupfer; d. Wasserstoff bildet mit einigen Stoffen Säuren, welche die Eigenschaften der Sauerstoffsäuren theilen, als die Salzsäure oder Chlorwasserstoffsäure, Fluß(spath)säure oder Fluorwasserstoffsäure.

3. Chemische Prüfung der Mineralien.

Durch dieselbe wird ermittelt, aus welchen Grundstoffen ein Mineral zusammengesetzt ist. Die Erscheinungen und Veränderungen, welche sich bei solchen Untersuchungen zeigen, heißen chemische Reactionen; die hierbei angewandten Stoffe aber Reagentien. Die chem. Prüfung geschieht:

a. Auf nassem Wege, indem man dabei tropfbar-flüssige Substanzen (Auflösungsmittel) auf das fein gepulverte Mineral einwirken läßt, und dabei den Grad der Auflöslichkeit des Minerals, das Aussehen der Auflösung, den Geschmack, den Geruch, das Verhalten gegen Reagentien und blaues oder rothes Lackmuspapier beobachtet. Die wichtigsten Auflösungsmittel sind das Wasser, die Salz-, Salpeter- und Schwefelsäure, und ihre Anwendung findet mit oder ohne Erwärmung statt.

b. Auf trocknem Wege, indem man ein Körnchen des zu untersuchenden Minerals auf Kohle oder Platinblech, oder in einer Glasröhre in die Flamme des Löthrohrs bringt und sein Verhalten beobachtet. Das Product der Schmelzung ist bald eine poröse Substanz (Schlacke), bald porcellanartig, bald eine durchsichtige Glasperle, bald ein Metallkorn, bald Kohle, bald Asche 2c. Um schwer schmelzbare Mineralien zum Schmelzen zu bringen, wendet man gewisse Salze als Flußmittel an; die gebräuchlichsten sind Soda, als Flußmittel bei Silicaten und zur Reduction von Metalloxyden; Borax zur Erkennung metallischer Stoffe; Phosphorsalz bei Silicaten und zur Erkennung von Metalloxyden.

B. Die Ordnungen und Familien.

I. Classe: Brenze.

I. Ordnung: **Kohlenbrenze.** Bestehen vorherrschend aus Kohlenstoff mit oder ohne Erdharz, erdigen und metallischen Substanzen; mehr oder weniger schwer verbrennlich ohne

zu schmelzen, meist schwarz oder dunkelbraun, undurchsichtig und abfärbend.

1. Fam. Diamantkohlen. Aus reinem Kohlenstoffe. Diamant.

2. Fam. Mineralkohlen. Aus Kohlenstoff mit erdigen und metallischen Bestandtheilen gemengt; schwer und ohne Flamme, Rauch und Geruch verbrennlich, Asche zurücklassend; meist unkrystallinisch; Härte 0,5 bis 2,5; spec. Gew. 1 bis 2,2; schwarz bis stahlgrau.

Graphit (Reißblei), Glanzkohle (Kohlenblende, Anthracit).

3. Fam. Harzkohlen. Aus Kohle mit Erdharz, oder aus mehr oder weniger verkohlter Holzsubstanz; verbrennen mit Flamme, Rauch, bituminösen Geruch und Asche gebend; amorph; Härte 2,5, spec. Gew. 1,0 bis 1,5, schwarz und braun. Mächtige Lager bildend. Zur Heizung und Gasbeleuchtung wichtig.

Steinkohle (Schwarzkohle), Braunkohle, Torf.

II. Ordnung: **Harzbrenze.** Bestehen meist aus Erdharz (Bitumen) und weniger Kohle; verbrennen leicht mit heller Flamme, bituminösem Geruch, unter Schmelzen und mit vieler Asche; amorph, fest oder tropfbarflüssig; Gyps- oder Talkhärte; spec. Gew. 0,7 bis 2,2; meist schwarzbraun, braun oder gelb; fettglänzend bis matt; ganz oder theilweise in Alkohol und Aether auflöslich. Eine Familie (4).

Erdpech, Steinöl (Petroleum), Bernstein.

III. Ordnung: **Schwefelbrenze.** Bestehen nur aus Schwefel, oder sind Verbindungen von Schwefel mit Arsenik oder Selen; krystallinisch, fest; Härte 1,5 bis 2,5; spec. Gew. 2 bis 3,6; gelb oder röthlich; leicht schmelzbar; leicht verbrennlich, mit bläulicher Flamme, Schwefel- oder Knoblauchgeruch, und sich verflüchtigend. Häufig auf Lagern und Gängen verschiedener Gebirge. Eine Familie (5).

Gediegener Schwefel, Realgar (rothes Rauschgelb), Auripigment (Rauschgelb).

II. Classe: Metalle.

I. Ordnung: **Schwefelmetalle.** Metalle mit Schwefel oder Arsenik verbunden; entwickeln vor dem Löthrohr einen schwefeligen oder knoblauchartigen Geruch; meist deutlich spaltbar.

6. Fam. Blenden (Cinnabarite). Mit viel Schwefel; Diamantglanz; durchscheinend bis undurchsichtig; bunte, nicht

metallische Farben; Strich heller als das Mineral; Härte 1 bis 4; spec. Gew. 3,5 bis 8,2.

Zinnober (Schwefelquecksilber), Zinkblende (Schwefelzink), Rothgültigerz (Silberblende).

7. Fam. Glanze (Lamprochalcite). Mit wenig Schwefel oder Selen; vollkommener Metallglanz; metallisches Ansehen; undurchsichtig; metallgrau bis schwarz; Strichpulver unverändert und glänzend; leicht schmelzbar; Härte 1 bis 4; spec. Gewicht 4 bis 8.

Antimonglanz (Grauspießglanzerz), Molybdänglanz (Wasserblei), Bleiglanz, Kupferglanz, Fahlerz, Silberglanz (Glanz- oder Glaserz), Wismuthglanz.

8. Fam. Kiese (Pyrite). Mit wenig Schwefel verbunden; meist deutliche Krystallisation; metallisches Ansehen, vollkommener Metallglanz; undurchsichtig; Farbe hell, meist weißgrau, gelb oder roth; Strich dunkler; sehr spröde; Härte 3 bis 6,5; spec. Gew. 4 bis 5; meist leicht schmelzbar; manche zersetzen sich leicht und laufen bunt an.

Schwefelkies, Strahlkies (Leberkies), Magnetkies, Kupferkies, Buntkupfererz (Buntkupferkies), Kupfernickel, Glanzkobalt, Arsenikkies (Giftkies).

II. Ordnung: **Oxydirte Metalle.** Metalle mit Sauerstoff verbunden, ohne Säure; unmetallisches, nur bei schwarzen oder dunklen Farben auch metallisches Ansehen; Härte 3 bis 7; spec. Gew. 2 bis 5; Farbe verschieden, vorherrschend dunkel; Strich verändert; meistens Diamant- oder Metallglanz bis glanzlos; meist undurchsichtig; unvollkommen spaltbar; vor dem Löthrohr ohne schwefeligen oder knoblauchartigen Geruch. Wichtig zur Gewinnung der reinen Metalle. Eine Familie (9).

Magneteisenstein, Rotheisenstein (Eisenoxyd), Brauneisenstein (Eisenoxydhydrat), Raseneisenstein (Sumpferz), Manganerz (Braunstein, Weichmanganerz), Rothkupfererz (Kupferroth), Zinnstein (Zinnerz).

III. Ordnung: **Erzspathe** (gesäuerte Metalloxyde). Verbindungen von Metalloxyden mit Sauerstoffsäuren (meist Kohlen-, Arsenik- und Phosphorsäure, selten Kieselsäure); ziemlich deutliche Structur; geringe Härte und Durchsichtigkeit; lebhafte grüne und rothe, oder weiße und bunte Farben; spec. Gew. 2 bis 8. Eine Familie (10).

Zinkspath (Galmei) oder kohlensaures Zinkoxyd, Kieselzinkspath (Kieselgalmei) kiesels. Zinkoxyd, Weißbleierz (Bleispath) oder kohlens. Bleioxyd, Malachit oder kohlens. Kupferoxyd, Eisenspath (Spatheisenstein) kohlens. Eisenoxydul, Kupferlasur

(Bergblau) kohlens. Kupferoxyd, Eisenblau (phosphors. Eisenoxydul), Kobaltblüthe (arsenikſaures Kobaltoxyd).

IV. Ordnung: **Gediegene Metalle.** Einfache Metalle, oder mit andern Metallen verbunden (legirt); metallisches Ansehen, vollkommener Metallglanz und metallische (weiße, lichtgraue, lichtrothe, gelbe und schwarze) Farben; Strich unverändert, metallisch glänzend; undurchsichtig; geschmeidig oder spröde; vor dem Löthrohr schmelzbar ohne Schwefelgeruch, manche sich verflüchtigend; Härte von 0 bis 5; spec. Gew. 5 bis 24; für Wärme und Elektricität die besten Leiter. Eine Familie (11), mit folgenden Abtheilungen:

a. Leichtflüssige, spröde, unedle Metalle: gediegen Arsenik (Arsén), gediegen Wismuth, gediegen Spießglanz (Antimon);

b. strengflüssige, dehnbare, unedle Metalle: gediegen Eisen, gediegen Kupfer;

c. leichtflüssige, edle Metalle: gediegen Quecksilber;

d. schwer- und strengflüssige, edle Metalle: gediegen Silber, gediegen Gold, gediegen Platin.

III. Classe: Steine und Erden.

I. Ordnung: **Kieselspathe.** Verbindungen von Erden und Metalloxyden mit Kieselerde (Silicate) und Thonerde; meist von unvollkommener Structur; hohe Durchsichtigkeit und Härte; spec. Gew. stets unter 5; sehr spröde und von lebhaften Farben.

12. Fam. Hartsteine (Edelsteine, Sklerolithe) mit vorherrschender Thonerde, mehr oder weniger Wassergehalt; durch ihre große Härte (selten unter 7) ausgezeichnet; außerordentlicher Glanz, lebhafte Farben, große Durchsichtigkeit; geringes spec. Gew. von 2,8 bis 4,6; häufig krystallisirt; als Edel- und Schmucksteine verwendet.

Zirkon (Hyacinth), Smaragd (Beryll), Topas, Chrysolith (Olivin), Spinell, Korund (Saphir und Rubin), Granat, Vesuvian (Idokras), Turmalin.

13. Fam. Quarze. Fast reine Kieselerde; vor dem Löthrohr unschmelzbar, mit Soda und Pottasche schmelzend, nur von Flußsäure angreifbar; vorherrschend weiß; am Stahle funkend unter brenzlichem Geruch; Härte 5,5 bis 7; sp. Gew. 2—2,6; in Krystallen, Körnern und derb. Sehr verbreitet in den Gebirgen.

Eigentl. Quarz, als: Bergkrystall, Amethyst, gem. Quarz,

Feuerstein, Horn- und Holzstein, Jaspis, Achat, Chalcedon; Sandstein; Opal; Pechstein, Perlstein, Bimsstein.

14. Fam. Hornblende- oder Augitartige (Amphibolite). Silicate aus Kieselerde mit Thon-, Talkerde und Eisenoxyd; kein oder wenig Wassergehalt; Härte meist 4 bis 6; Gewicht 2,5 bis 4; dunkle Farben, meist schwarz, grün, grau; meist geringe Durchsichtigkeit; glas-, fett-, perlmutterglänzend; vor dem Löthrohr schmelzbar.

Augit, Hornblende, Serpentin, Schillerstein, Asbest, Meerschaum.

15. Fam. Glimmerartige (Margarite). Meist Thonsilicate mit wenig alkalischen Bestandtheilen; wenig oder kein Wassergehalt. Härte 1 bis 3, in dünnen Blättchen meist biegsam; spec. Gew. 2,5 bis 3; weiße oder grünliche Farben; in dünnen Blättchen durchsichtig; Glas- und Fettglanz.

Glimmer, Talk, Chlorit.

16. Fam. Feldspathartige (Pyromachite). Silicate mit mehr oder weniger alkalischen Bestandtheilen; kein oder weniger Wassergehalt; Härte 4 bis 6, spröde; spec. Gew. 2,3 bis 3,3; wasserhelle, meist lichte Farben; Glas- und Fettglanz; durchsichtig bis undurchsichtig.

Gem. Feldspath, Labrador, Lasurstein, Türkis.

17. Fam. Zeolithartige. Silicate mit Thon, viel Alkali und viel Wassergehalt, darum sehr leicht verwitternd und leicht vor dem Löthrohr schmelzbar; Härte 3 bis 6; spec. Gew. 2 bis 2,4; weiß, grau, schwarz, selten bunt; glas- oder perlmutterglänzend; meist durchsichtig.

Harmotom (Kreuzstein), Stilbit (Blätterzeolith), Mesotyp (Faserzeolith), Leucit (weißer Granat).

18. Fam. Thonartige (Argillite). Meist Kiesel- und Thonerde mit Kalkerde, Eisenoxyd und Wasser; Wasser einsaugend; unkrystallinische Massen, nur dicht und erdig; Härte unter 4 bis zerreiblich; beim Anhauchen häufig Thongeruch; spec. Gew. 1 bis 2,8; matt oder schimmernd, im Strich oft fettglänzend, vor dem Löthrohr unschmelzbar.

Kaolin (Porcellanerde), Polirschiefer, Wetzschiefer, Thonschiefer, Alaunschiefer, Thonstein, Bolus, Thon mit Lehm, Schieferthon (Brandschiefer, Kräuterschiefer), Gelberde, Walkererde.

II. Ordnung: **Gesäuerte Steine** (Irdspathe). Verbindungen von Erden und Erdalkalien mit Sauerstoffsäuren (die Kieselsäure ausgenommen), mit oder ohne Wasser; krystal-

linisch, selten gestaltlos, meist von ausgezeichnet blätteriger Structur; Härte 2 bis 5; spec. Gew. 2,2 bis 4,5; wasserhell, oder von weißen, grauen und bunten Farben; Glas-, Fett- oder Perlmutterglanz; große Durchsichtigkeit. Manche wie Kalk und Gyps auf der Erde sehr verbreitet. Eine Familie (19).

Baryt (Schwerspath, schwefelsaurer Baryt); Witherit (kohlensaurer Baryt); Strontianit (kohlensaurer Strontian); Cölestin (schwefelsaurer Strontian); kohlensaurer Kalk, als: Aragonit (rhombischer kohlensaurer Kalk), Kalkspath (rhomboedrischer kohlensaurer Kalk), Marmor, Tropfstein, gem. dichter Kalkstein, Rogenstein (Oolithenkalk), Kreide, Stinkkalk (Stinkschiefer), Mergel, Kohlenkalk (Anthrakonit), Bitterkalk (Bitterspath, Braunspath); Apatit (phosphorsaurer Kalk), Flußspath (flußsaurer Kalk); Gyps (schwefelsaurer Kalk mit Wasser), als: Gypsspath, körniger Gyps, dichter Gyps, erdiger Gyps; Anhydrit (wasserfreier Gyps).

IV. Classe: Auflösliche Salze.

I. Ordnung: **Alkali- und Erdsalze.** Verbindungen der Sauerstoffsäuren mit Alkalien und Erden, oder des Chlors (Salzbildner) mit Alkali- und Erdmetallen. Wasserhell, weiß oder graulichweiß. Bisweilen ausgedehnte Lager bildend, durch Niederschläge aus salzhaltigen Wässern, durch Zersetzung von Mineralien und organischen Körpern, durch Sublimation entstanden; vielfältig als Auflösungen vorhanden.

Sauerstoffsalze: Kalisalpeter (gem. Salpeter), Natronsalpeter (Chilisalpeter); Borax (borsaures Natron, Tinkal); kohlensaures Natron (Soda); Bittersalz (schwefelsaure Talk- oder Bittererde), Glaubersalz (schwefelsaures Natron); Kalialaun (schwefelsaure Kali-Thonerde). Chlor- (Haloid-) salze: Steinsalz, Salmiak (salzsaures Ammoniak).

II. Ordnung: **Metallsalze.** Verbindungen der Metalloxyde mit Sauerstoffsäuren. Meist grün, blau, seltener wasserhell.

Eisenvitriol (grüner Vitriol, schwefelsaures Eisenoxydul), Kupfervitriol (blauer Vitriol, schwefelsaures Kupferoxyd), Zinkvitriol (weißer Vitriol, schwefelsaures Zinkoxyd).

C. Allgemeine Betrachtung der Felsarten.

1. Die Gemengtheile. Die feste Erdrinde zeigt Ebenen, Berge und Thäler in mannigfaltiger Abwechselung mit einander. Schon bei Betrachtung ihrer Oberfläche erkennt man verschie-

dene Mineralien, aus welchen sie zusammengesetzt sind; noch mehr aber ist dieses der Fall, wenn man durch Graben oder Bohren tiefer in sie eindringt. Die Massen nun, aus welchen das Feste der Erdrinde besteht, heißen Felsarten (Gebirgsarten, Gesteine). Dieselben sind aus den einfachen Mineralien zusammengesetzt und heißen nach der Art dieser Zusammensetzung: gleichartig oder einfach, wenn in ihnen weder durch das Auge, noch durch mechanische Trennungsmittel verschiedenartige Mineralkörper unterschieden werden können, z. B. Kalkstein, Gyps; ungleichartig oder gemengt, wenn bei bei ihnen entweder durch den bloßen Anblick (genaue Beobachtung der Uebergänge, oder Beobachtung der Verwitterung), oder durch Anwendung mechanischer Trennungsmittel (Pulverisiren und Schlämmen), oder durch Anschleifen, oder durch Vergrößerungsgläser, oder durch chemische Zerlegung verschiedene Mineralien nachgewiesen werden können, z. B. Granit, Gneuß, Syenit, Diorit. Es sind nur wenige einfache Mineralien, welche die Hauptbestandtheile der Felsarten ausmachen und in dieser Hinsicht allgemein verbreitet sind. Zu ihnen gehören Quarz, Feldspath, Glimmer, Kalk, Thon; nach diesen: Talk, Hornblende, Serpentin, Steinsalz, Augit, Magneteisenstein, Kohle, Gyps, Olivin, Rotheisenstein 2c. Diejenigen Gemengtheile, welche in einer Felsart niemals fehlen, also das Wesen oder den Charakter derselben ausmachen, heißen wesentliche Gemengtheile. Vorwaltend heißt ein Gemengtheil, wenn er den größten Theil der Felsart ausmacht; untergeordnet, wenn er gegen andere zurücktritt; zufällig, wenn er nicht wesentlich zur Felsart gehört, sondern derselben nur beigemengt ist.

2. Das Gefüge. Die Art und Weise, wie die Bestandtheile einer Felsart mit einander verbunden sind, heißt ihr Gefüge (die Textur). Dasselbe ist: 1. körnig (krystallinisch-körnig), wenn die Bestandtheile aus eckigen, scharfkantigen, krystallinischen Körnern bestehen, z. B. Granit, Diorit, Urkalk; 2. schieferig, wenn die Theile aus übereinanderliegenden Blättchen, Tafeln oder Schalen bestehen und darum nach Einer Richtung hin sich leicht spalten lassen, z. B. Gneuß, Thonschiefer; 3. dicht, wenn die Theile so innig mit einander verbunden sind, daß sich keine schieferige oder körnige Absonderung wahrnehmen läßt, z. B. Muschelkalk, Basalt; 4. porphyrartig, wenn in einer dichten oder körnigen Hauptmasse einzelne Körner oder Krystalle von Mineralien wie in einen Teig eingeschlossen sind, z. B. Feldsteinporphyr; 5. mandelstein-

artig, wenn in der Hauptmasse des Gesteins rundliche oder plattgedrückte Höhlungen vorkommen, welche theilweise oder ganz mit andern Mineralien ausgefüllt sind. Man nennt Gebirge von diesem Gefüge Mandelsteingebirge. 6. Felsarten, in welchen Ein vorherrschender oder mehrere Gemengtheile durch einen andern Gemengtheil, z. B. Kalk, Thon, Eisenoxyd, der als Bindemittel dient, in feste Verbindunng gesetzt sind, heißen verkittete. Diese Gesteine sind aus Trümmern von andern Felsarten entstanden und heißen deßhalb auch Trümmergesteine, z. B. Sandstein, Grauwacke. Sie heißen insbesondere Conglomerate, wenn die verkitteten Theile abgerundete Stücke oder Geschiebe sind; Breccien, wenn die verkitteten Theile eckige Stücke darstellen. 7. Sind die Bestandtheile nur ganz lose mit einander verbunden ohne merklichen Zusammenhang, so entstehen lose Gesteine oder lose Gemenge, z. B. die Ackererde, der Torf, der Sand. Sie entstehen theils durch mechanische Zertrümmerung, theils durch allmählige Verwitterung der Felsarten.

Die Eigenschaften einer Felsart ändern sich oft und gehen mehr oder weniger in die einer andern über, wenn ein Gemengtheil überhand nimmt, oder sich vermindert, oder wenn ein neuer hinzutritt. Dadurch werden Uebergänge gebildet. Auch durch bloße Veränderung des Gefüges entstehen Uebergänge. Durch die Einwirkungen des Wassers, sowie des Sauerstoffes werden die Felsarten vielfältig verändert, d. h. sie verwittern.

3. Die Schichtung. Die Felsarten, woraus ein Gebirge zusammengesetzt ist, bilden die Gebirgsmasse. Bei sehr vielen Gebirgen sind die Gebirgsmassen auf große Strecken hin durch ziemlich gleichlaufende Spalten in Lagen oder Schichten abgetheilt, welche regelmäßig wie Platten übereinanderliegen. Man nennt dieses die Schichtung, z. B. bei Sandstein-, Kalk-, Steinkohlengebirgen. Die Dicke der einzelnen Schichten heißt ihre Mächtigkeit; die Richtung ihrer Länge nach einer bestimmten Weltgegend ihr Streichen; die Neigung gegen eine wagrechte Fläche oder gegen den Horizont ihr Fallen oder Einschießen. Horizontalliegende Schichten heißen söhlig; bei einer Neigung unter 15 Grad heißen sie schwebend; bei einer Neigung von 30—75 Grad stark einschießend, und bei 75—90 Grad Neigung stehend (saiger). Von 3 aufeinanderliegenden Schichten heißt die untere das Liegende (die Sohle), die obere das Hangende (Dach). Eine Schichte, welche an der Oberfläche des Gebirges endigt,

geht zu Tage aus, und das an der Oberfläche erscheinende Ende nennt man das Ausgehende.

Geschichtete Gebirgsmassen finden sich vorzugsweise im Uebergangs- und Flötzgebirge. Man schreibt allgemein ihren Ursprung oder ihre Bildungsweise dem Wasser zu, aus dem sie sich absetzten, während dasselbe in Ruhe, seltener in Bewegung war.

Die Schichtung der Felsarten ist auf die Gestalt und Richtung der Gebirge und Thäler von sehr großem Einfluß. Es ist eine allgemeine Regel, daß die Streichungslinie der Schichten fast immer mit der vorwaltenden Längenausdehnung der Gebirgsmassen zusammenfällt. Wagrechte Schichten der Gebirge zeigen immer einförmige und weniger ausgezeichnete Formen, also mehr langgezogene Rücken oder sanft gerundete und wellenförmig gebogene Kuppen und Köpfe. Sind dagegen die Schichten stark aufgerichtet, haben sie also beträchtliche Hebung und Senkung, so wird der Zusammenhang vielfach unterbrochen, Spalten trennen die Massen, es entstehen Zacken, Nadeln, Pyramiden. Die Spaltungen und Berstungen der Gebirgsmassen bilden Schluchten und Thäler, an welchen die gegenüberliegenden Schichten oft sehr verschiedene Neigung und auffallende Verschiebung erkennen lassen. Sind indeß die Schichten in ihrer ursprünglichen, horizontalen Lage geblieben und zeigen sich die Schichten der gegenüberstehenden Thalwände in Lage und Beschaffenheit gleich, so ist anzunehmen, daß das Thal durch Auswaschung vermöge mächtiger Wasserfluthen entstanden ist.

4. Die Absonderung. Wenn Spalten oder Klüfte die Gebirgsmassen in unbestimmten Richtungen durchziehen, sich schneiden und die Gebirgsmassen in mehr oder weniger regelmäßige Stücke zertheilen, so wird die Zertheilung Absonderung genannt. Die zwischen den Absonderungsklüften liegenden Stücke erscheinen meist würfelig, oder auch plattenförmig und kugelig, wie bei Basalt, Diorit, Porphyr. Ueberhaupt zeigt sich die würfelige und plattenförmige Absonderung bei den Gebirgsmassen, welche sich aus dem Wasser abgesetzt oder unter Wassereinwirkung gebildet und nach und nach erhärtet haben, wie bei Kalksteinen und Sandsteinen, wo die Absonderung eine Folge der Zusammenziehung ihrer Masse ist, mitunter auch eine Folge einer mechanischen Erschütterung oder eines Stoßes. Dagegen kommt die säulenförmige und kugelige Absonderung bei Gesteinen vor, welche aus dem feuerflüssigen

Zustande in den festen übergegangen sind, überhaupt bei ungeschichteten.

Die Zertheilung der Gebirgsmassen durch Risse und Spalten nach unbestimmten Richtungen in unregelmäßige Stücke heißt Zerklüftung. Die Klüfte sind theils leer und heißen Schlotten und Höhlen, theils mit ganz andern Mineralien ausgefüllt und bilden dann im Kleinen Schnüre, im Großen Gänge. Die Verzweigungen der Gänge heißt man Trümmer.

5. Die Lagerung. Die Ordnung, in welcher die verschiedenen geschichteten Felsarten eines Gebirges übereinanderliegen, nennt man die Lagerung. Man nimmt aus mancherlei Gründen an, daß jede Gebirgsart, welche auf einer andern aufliegt, jünger sei, als die unter ihr liegende. Hiernach unterscheidet man bei 2 über einander gelagerten Gebirgsmassen die untere als die ältere und die aufgelagerte als die jüngere. Gebirgsmassen, deren Schichten parallel sind, die also ein gleiches Streichen und Fallen haben, zeigen gleichförmige Auflagerung; sind dagegen die Schichten der aufgelagerten (jüngern) Gebirgsmasse der untern oder dem Grundgebirge nicht parallel, so heißt die Auflagerung ungleichförmig. Diese ist dadurch entstanden, daß die untern Schichten in der Zeit, welche zwischen ihrer Bildung und dem Absatze der darauf ruhenden verstrich, aus der horizontalen Lage in eine geneigte versetzt worden sind. Nicht immer ist die Lage der Schichten auf weite Strecken hin wagrecht, oder gleichförmig geneigt; vielmehr bildet sie mannigfaltige Krümmungen. Gehen die Krümmungen der Schichten abwärts, so daß sie Vertiefungen an der Erdoberfläche ähnlich sind, so heißt man diese Stellung der Schichten muldenförmig, oder die Schichten bilden eine Mulde, wie sie z. B. beim Steinkohlengebirge häufig vorkommen. Geht aber die Krümmung der Schichten nach oben, so daß sie eine dachförmige Gestalt annehmen, so nennt man die Schichtenstellung sattelförmig und die Erhöhung einen Sattel.

Schichten von Mineralmassen in einem Gebirge, welche von dem Hauptgesteine des Gebirges verschieden sind, aber mit demselben eine gleichlaufende Lage haben, werden Lager oder Bänke genannt. Die Lager des Flötzgebirges heißen auch Flötze, z. B. Steinkohlenflötze, Steinsalzflötze. Führen die Lager vorzugsweise Erze, so heißen sie Erzlager. Haben die Lager eine sehr beträchtliche Mächtigkeit und Ausdehnung, so nennt man sie Stückgebirge; bei einer beträchtlichen Höhe

und geringen Breite Stöcke; bei sehr geringer Mächtigkeit und geringem Umfang Nester oder Butzen.

6. Geschichtete Gebirgsmassen. Gebirgsmassen, welche Schichtung zeigen, müssen sich nach und nach auf dem Grunde der Gewässer nach dem Gesetze der Schwere abgelagert oder niedergeschlagen haben, wie die versteinerungsreichen Kalkgebirge, die Sandsteine, der Gyps, das Steinsalz. Alle Schichten, welche in gleichförmiger Lagerung übereinanderliegen, sind während derselben Zeit der Ruhe gebildet worden. Störungen, die später eintraten, haben sie alle gleichmäßig getroffen, und eine spätere Hebung hat alle in gleicher Zeit der Ruhe abgesetzten, wagrechten Schichten gleichförmig aufgerichtet; daher ist eine ungleichförmige Lagerung immer die Folge gewaltsamer Störungen, welche die Zeit des ruhigen Absetzens unterbrochen haben. Auf diese Weise ergeben sich Perioden der Ruhe und der gewaltsamen Vorgänge. Die Schichten einer Periode tragen immer einen eigenthümlichen Charakter, umfassen Absätze, welche unter gleichen Umständen gebildet worden sind und die zusammen ein Ganzes ausmachen, daher immer zusammen und unter denselben Lagerungsverhältnissen vorkommen. Die Zusammenordnung von mehreren gleichartigen oder ungleichartigen Gebirgsmassen, welche zusammen ein solches Ganzes ausmachen, nennt man eine Formation. Dieselben sind durch Bildungsperioden von einander geschieden.

Die Formationen der Gebirgsmassen heißen allgemeine, wenn sie mit großer Regelmäßigkeit und Gleichförmigkeit allgemein verbreitet sind; locale (örtliche) Bildungen, wenn sie durch besondere Oertlichkeiten bedingt sind und keine allgemeine Verbreitung haben.

Sind die Schichten einer Formation alle von gleicher Beschaffenheit des Gesteins, so heißt die Formation einfach, was jedoch selten der Fall ist; sind die Schichten aber aus verschiedenartigen Gesteinen zusammengesetzt, z. B. aus Kalkstein, Sandstein, Thon, Mergel ꝛc., welche lagenweise auf einander folgen, natürliche Abtheilungen der Formation bilden und manchmal mit einander abwechseln, so heißt diese zusammengesetzt. In diesem Falle nennt man die einzelnen Gesteine Glieder der Formation. Diese sind wesentliche Glieder, wenn sie selten oder niemals fehlen; untergeordnete Glieder, wenn sie öfters fehlen, ohne daß dadurch der Charakter der Formation verändert wird; zufällige Glieder, wenn sie nur in seltenen Fällen erscheinen.

7. Massige Gebirgsmassen. Viele Gebirgsmassen zeigen weder Schichtung noch eine bestimmte Lagerungsfolge; sie heißen massige (ungeschichtete) oder abnorme Gebirgsmassen. Sie bestehen vorzüglich aus krystallinisch-körnigen Felsarten, sind meist aus mehreren Gemengtheilen zusammengesetzt und enthalten keine Versteinerungen. Durch mächtige Kräfte, wie sie bei Erdbeben sich offenbaren, emporgehoben, haben sie die benachbarten Gebirgsmassen unter verschiedenen Winkeln durchbrochen und dadurch verschiedene Unregelmäßigkeiten veranlaßt, indem sie die Lagen derselben mannigfaltig gehoben, vielfältig geneigt, verschoben und zerklüftet haben. Sie erscheinen als Ausfüllungsmassen oft sehr mächtiger Spalten, und bilden bei ihrer Erhebung über der Erdoberfläche meistens kegelförmige Berge, Kuppen und Kämme. Man nennt sie auch plutonische Gebirge (nach Pluto, dem Gotte der Unterwelt) oder endlich Eruptivgesteine von den Eruptionen, welchen man ihre Hebung zuschreibt. Zu diesen Gebirgsmassen gehören Granit, Syenit, Diorit (Grünstein), Porphyr rc. Mit den massigen Gesteinen stimmen die Schiefergesteine darin überein, daß sie aus krystallinischen Mineralien bestehen, meistentheils zusammengesetzt sind und keine Versteinerungen führen. Dagegen nähert sie ihre Schieferung und die derselben parallele Uebereinanderlagerung den geschichteten Gebirgsmassen. Dahin gehören Gneuß, Glimmerschiefer, Thonschiefer, Talkschiefer u. a. Wenn feurigflüssige Massen in ihrem geschmolzenen Zustande an die Oberfläche getreten und hier erstarrt sind, so bilden sie die vulcanischen Gebirge (so genannt nach Vulcan, dem Gotte des Feuers), wie die Lava, der Pechstein, Trachyt, Basalt.

Die Spalten, welche häufig die Schichten und Gebirgslager durchsetzen, in unerforschte Tiefe niedergehen und manchmal sich meilenweit fortsetzen, nennt man Rücken, Klüfte, Sprünge. Gewöhnlich sind sie mit Thon, Lehm, Trümmern verschiedener Mineralkörper, mit Gesteinen (Felsarten) oder auch mit Erzen ausgefüllt. Die mit Gesteinen und Erzen ausgefüllten Spalten nennt man Gänge, und nach der Art der Ausfüllung selbst unterscheidet man Gesteinsgänge (taube Gänge) und Erzgänge (edle Gänge). Was bei den Erzgängen noch außer den Erzen als Ausfüllungsmasse vorkommt, nennt man Gangart. Das Gestein zu beiden Seiten einer solchen Spalte heißt Nebengestein; die Ränder des Ganges, wenn sie durch eine dünne Schicht eines andern glänzenden und gleichsam halbverglasten Gesteins gebildet werden, heißen Saalbänder. Die

Längenrichtung der Gänge gegen die Mittagslinie nennt man, wie bei den Schichten, das Streichen; die Abweichung von der wagrechten Richtung das Fallen und Steigen; die Felsmasse, auf welcher der Gang ruht, wird die Sohle oder das Liegende; die Decke desselben das Dach oder das Hangende; seine Endigung nach Außen das Ausgehende, und gegen das Innere des Gebirges das Tiefste oder die Teufe genannt.

Gebirge, welche viele, besonders erzführende Gänge haben, werden Ganggebirge genannt.

8. Versteinerungen. Die meisten geschichteten Felsarten enthalten Versteinerungen (Petrefacten). Dieselben sind Ueberreste von Thieren und Pflanzen, welche in geringerem oder höherem Grade von mineralischen Stoffen durchdrungen und dadurch mehr oder weniger umgewandelt und unverweslich gemacht worden sind. Oft haben Pflanzen- oder Thierreste nur ihre Formen in dem Gesteine hinterlassen, während sie selbst verschwunden sind; man nennt dieselben Abdrücke. Die Versteinerungen sind entweder Thier- oder Pflanzenreste, deren Gattungen gegenwärtig noch leben, und zwar, theils in der nämlichen Gegend, wo die Versteinerungen angetroffen werden, theils in entfernten Landstrichen, deren Klima ganz verschieden ist von dem Klima jener Länder, in welchen die Versteinerungen vorkommen; oder die Urbilder sind gänzlich verschwunden, und die Versteinerungen gehören untergegangenen Thier- und Pflanzengattungen oder -Arten an. Fast jede Gebirgsart hat ihre eigenen Arten versteinerter Thier- und Pflanzenreste. Durch dieselben zeichnet sie sich von jeder höher oder tiefer liegenden aus und kann in Hinsicht ihrer Entstehung und ihres Alters unterschieden werden. In den untersten, also ältesten Gebirgsarten findet man im Allgemeinen die Versteinerungen sparsamer, und dann von Thieren und Pflanzen der niedern Classen, vorzüglich von Seethieren, Wasser- und Sumpfpflanzen, z. B. Korallen, Strahlthiere, Muscheln, Schnecken, Fische, Schachtelhalme, Rohrarten, Sumpfpflanzen, Farrenkräuter, Palmen. In den obern oder den jüngern Gesteinen dagegen werden die Versteinerungen nicht nur zahlreicher, sondern es kommen unter denselben auch viel mehr solche vor, welche den höhern Thier- und Pflanzenclassen angehören, von Landthieren herrühren und nicht selten jetzt noch vorkommen.

Die versteinerten Pflanzen und Thiere sind daher nicht nur von großer Wichtigkeit für die verhältnißmäßige Altersbestimmung der Gebirgsarten und für die Unterscheidung

der Meeres- und Süßwasserbildungen, sondern sie sind auch für die Kenntniß und zur lehrreichen Vergleichung der untergegangenen Thier- und Pflanzenwelt mit der jetzt lebenden höchst wichtig.

D. Anordnung der Felsarten.

a. Nach der Beschaffenheit der Bestandtheile und nach dem innern Gefüge entsteht folgende Anordnung:

a. **Ungleichartige oder gemengte Gesteine:**

1. körnige: Granit, Syenit, Diorit, Gabbro, Eklogit, Dolerit.
2. schieferige: Gneuß, Glimmerschiefer, Dioritschiefer.
3. Porphyre: Feldsteinporphyr.

b. **Gleichartige oder einfache Gesteine:**

1. körnige: Quarzgestein, Augitfels, körniger Kalk (Marmor), körniger Gyps (Alabaster), Steinsalz.
2. schieferige: Talkschiefer, Hornblendeschiefer, Kieselschiefer, Mergelschiefer.
3. dichte: Bergkalk, Muschelkalk, Jurakalk, lithographischer Stein, Grobkalk.
4. erdige: Kreide, Mergel, Thon, Salzthon.

c. **Scheinbar gleichartige Gesteine:**

1. körnige: Lava.
2. schieferige: Thonschiefer, Alaunschiefer, Kohlenschiefer.
3. Porphyre: Trachytporphyr.
4. dichte: Serpentin, Basalt.
5. glasartige: Pechstein, Obsidian, Bimsstein, Perlstein.

d. **Trümmergesteine:**

Grauwacke, rother Sandstein, Kohlensandstein, bunter Sandstein, Eisensandstein, Mergelsandstein.

e. **Lose Gesteine:**

Sand, Gerölle, Grus, Löß, Mergelerde, Lehm, Dammerde.

b. Nach der muthmaßlichen Entstehung, sowie nach den Schichtungs- und Altersverhältnissen der Gebirgsarten entsteht folgende Anordnung:

I. Classe: **Grund- oder Urgebirge.** Sie haben ein krystallinisch-körniges oder krystallinisch-schieferiges oder blätterig-schieferiges Gefüge; sind theils massig, theils schieferig; enthalten weder Versteinerungen, noch Trümmergesteine, aber zahlreiche Gänge mit Erzen jeder Art; sie erstrecken sich am tiefsten ins Innere der Erde hinab und erscheinen in der Regel als Unterlage der andern Felsarten, ragen aber auch als die höchsten Berggipfel aus denselben hervor. Sie sind sehr verbreitet und bilden die Hauptmasse fast aller Gebirge der Erde. Ihre Gesteine bestehen vorherrschend aus Feldspath und Quarz, mit welchen gewöhnlich Glimmer und Hornblende vorkommen; seltener aus Augit, Talk, Serpentin und Kalk. Man unterscheidet:

1. krystallinisch-körnige Grundgebirge (plutonische); sie sind krystallinisch-körnig, ungeschichtet und massig und zeigen sich auf Schnüren, Trümmern, Gängen in den verschiedensten geschichteten Formationen, in welche und über welche sie heraufgedrungen und deren Schichten sie aufgerichtet, emporgehoben und durchbrochen haben, darin Spalten und Klüfte bildeten und ausfüllten, die Schichten beim Durchbrechen zerrieben und Veränderungen der berührten Gesteine bewirkten. Hierher gehören: Granit, Syenit, Diorit, Porphyr, Urkalk oder krystallinisch-körniger Kalkstein.
2. krystallinisch-schieferige Grundgebirge; sie haben ein krystallinisch-schieferiges oder blätterig-schieferiges Gefüge, und sind schon durch theilweise Einwirkung von Wasser gebildet. Sie sind besonders reich an schön krystallisirten Mineralien und an erzführenden Gängen, aber ohne Versteinerungen. Sie bildeten wahrscheinlich die älteste feste Kruste unseres Erdkörpers, deren Bildungsraum die ganze Oberfläche umfaßte, über welcher sich später die geschichteteten Gesteine aus dem Wasser ablagerten, unter welcher die plutonischen und vulcanischen Gesteine entstanden und diese Decke oft durchbrachen. Hierher gehören: Gneuß, Glimmerschiefer, Talkschiefer, Urthonschiefer, Hornblendeschiefer, Chlorit- und Dioritschiefer &c.

II. Classe: **Uebergangsgebirge.** Sie sind schieferig, körnig, dicht, meist deutlich geschichtet, und sie erscheinen deutlich als aus Trümmern älterer Gebirgsarten entstanden. Sie enthalten Trümmergesteine, auch Ueberreste

von der ältesten und ersten organischen Schöpfung, nämlich Abdrücke und Reste von Schilfen, Farrenkräutern, Palmen, Korallen, Seesternen, Muscheln, Schnecken, einigen Fischen; sie sind besonders reich an erzführenden Gängen, sowie an kohlensauren, salz- und eisenhaltigen Quellen. Sie sind auf den Urgebirgen gelagert und von den ältern Flötzgebirgen bedeckt und bilden in beide Uebergänge (daher ihr Name). Da die wenigen Pflanzenüberreste, welche in diesem Gebirge vorkommen, vorzugsweise Farrenarten sind, so läßt sich schließen, daß zu der Zeit, wo dieses Gebirge entstand, höhere Pflanzen noch nicht vorhanden waren, und daß vielleicht der größte Theil der Erdoberfläche noch mit Wasser bedeckt war. Kohlensaurer Kalk tritt nicht selten in beträchtlichen Lagern auf; oft ragen Urgebirge (Granit, Syenit, Diorit, Porphyr 2c.) in ihnen hervor, oder durchziehen sie gangartig, oder bilden untergeordnete Lager. Die Hauptglieder dieser Classe sind: der Uebergangsschiefer (Dachschiefer, Zeichneschiefer), die Grauwacke, der Uebergangskalk, Anthracit.

III. Classe: **Flötzgebirge.** Sie bestehen größtentheils aus Sandstein und kalkigen, zum Theil auch kohligen Gesteinen von dichtem, schieferigen oder sandsteinartigen Gefüge; sind durch Anschwemmung oder mechanische Niederschlagung aus dem Wasser entstanden; haben eine durchgängig deutliche und regelmäßige Schichtung; enthalten zahlreiche Versteinerungen, die Mehrzahl aus Schalthieren bestehend, deren Gattungen gänzlich ausgestorben sind. Außer diesen kommen Amphibien, besonders Eidechsen von ungeheurer Größe, Fische und in den obersten Schichten selbst Knochen von Landsäugethieren vor. Die Pflanzenreste gehören sämmtlich untergegangenen Gattungen an; sie gehören zu den Farrenkräutern, Schachtelhalmen, Bärlappartigen, Zapfenbäumen, Sagopalmen, oft von riesenhafter Größe 2c. In den Flötzgebirgen kommen verschiedene Metalle häufig und in großen Massen vor, doch nicht so häufig wie im Uebergangs- und Grundgebirge; eben so Salz und Steinkohlen. Sie sind meistens in wagrechter Schichtung auf das Uebergangsgebirg und, wo dieses fehlt, auf das Urgebirg gelagert; doch sind die Schichten in der Nähe der Gebirgsketten aufgerichtet (gehoben und gesenkt), in ihrem Zusammenhang oft unterbrochen und zertrümmert. Sie machen mehr das Berg- und Hügelland aus, steigen aber in der Nähe der älteren Gebirge oft zu beträchtlichen

Höhen empor und bilden weit fortlaufende Bergrücken. Indeß sind sie nicht allgemein und gleichmäßig verbreitet, sondern öfter unterbrochen, so daß sie in manchen Ländern der Erde ganz fehlen.

Das Flötzgebirge besteht aus folgenden Formationen, von unten nach oben betrachtet:

1. Die Formation der Steinkohlen, ist zusammengeschichtet aus dem sogen. alten rothen Sandstein, Bergkalk (Kohlenkalk), Kohlensandstein und Schieferthon (Kohlenschiefer) mit der Steinkohle und dem rothen Todtliegenden; die obern Schichten reich an Versteinerungen von Pflanzen, die untern an thierischen Ueberresten.
2. Die Formation des Zechsteins (älterer Flötzkalk) ist zusammengesetzt aus dem bituminösen Kupferschiefer, Zechstein und Rauhwacke (Rauhkalk) mit untergeordneten Lagern von Gyps; der Zechstein arm an Versteinerungen, der Kupferschiefer reich an Fischen.
3. Die Formation des bunten Sandsteins besteht aus Sandstein mit untergeordnetem Thon und Mergel; arm an Versteinerungen.
4. Die Formation des Muschelkalks, bestehend vorzugsweise aus Muschelkalk (jüngerer Flötzkalk) mit untergeordneten Lagern von Mergel, Stinkstein, Anhydrit, Gyps und Steinsalz; reich an Versteinerungen, besonders Muscheln und andern Meerthieren.
5. Die Formation des bunten Mergels oder Keupermergels enthält verschiedene bunte Mergel- und Sandsteinschichten mit untergeordneten Lagern von Letten und hie und da Steinsalz; nicht sehr reich an versteinerten Landpflanzen.
6. Die Formation des schwarzen Mergels oder Liaskalkes umfaßt den schwarzen Mergel oder Liasschiefer, den Liassandstein und den Liaskalk (Gryphitenkalk); fast lauter Meerthiere als Versteinerungen.
7. Die Formation des Jurakalks (Oolithenkalk, Rogenstein), deren Glieder Eisensandstein, oolithischer Jurakalk, gemeiner Jurakalk, Madreporenkalk und Flötzdolomit sind; reich an Meerthieren, als Fischen, Muscheln, Strahlenthieren und Korallen.
8. Die Formation der Kreide besteht aus dem Quadersandstein (Grünsand) und der Kreide; zahlreiche Versteinerungen von meist ausgestorbenen Meerthieren

sowohl, als auch von Land= und Süßwassergeschöpfen, worunter noch jetzt lebende Fische.

IV. Classe: **Tertiärgebirge** (jüngere Flötzgebilde). Es besteht aus plastischem Thon, Kalk, Braunkohle, Molasse und Süßwasserkalk, welche Gesteine größtentheils deutlich und wagrecht geschichtet, dabei aber weniger fest, als die vorausgehenden, häufig ganz lose oder erdig erscheinen. Die verschiedenen Glieder des Tertiärgebirges haben sich nicht mehr alle aus dem Meere, sondern zum Theile auch aus süßen Gewässern abgesetzt, und zwar so, daß beide Bildungen mit einander abwechseln. Unter allen Gebirgen enthält dieses die größte Menge und Mannigfaltigkeit von versteinerten organischen Körpern, welche aber theilweise blos wie geglüht oder calcinirt aussehen und größtentheils noch jetzt vorhandenen Gattungen, aber zum Theil ausgestorbenen Arten angehören. Darin sind also die Versteinerungen dieser Schichten wesentlich verschieden von denen des Flötzgebirgs, und finden sich thierische Ueberreste aus allen Classen bis zu den Säugethieren hinauf, und Pflanzen, welche einem großen Theile nach zweisamenlappigen Gattungen der gemäßigten Zone angehören.

1. Die Formation der Braunkohle besteht aus Braunkohle, plastischem (bildsamem) Thon mit Schieferthon, Sandstein, Thoneisenstein ꝛc; hier zuerst die Ueberreste von holzartigen Dikotyledonen.
2. Die Formation des Grobkalks, bestehend aus Grobkalk mit untergeordneten Lagern von Thon, Mergel und Sand; viele Versteinerungen von Weichthieren, welche unsern jetzt lebenden sehr ähnlich oder völlig gleich sind, dann Säugethiere, besonders Dickhäuter.
3. Die Formation des Molassensandsteins (Braunkohlensandstein, Mergelsandstein) begreift den Molassensandstein und die Nagelfluh (Nagelstein), mit untergeordneten Lagern von Braunkohle nebst schwärzlichem Thon und Stinkstein; viele Reste von Land= und Wasserpflanzen, Land= und Wasserthieren.
4. Die Süßwasserformation enthält Süßwasserquarz, Mergel und Süßwasserkalk; Reste von Dickhäutern, Raub= und Nagethieren, Vögeln und Fischen.

V. Classe: **Schwemmland.** Es besteht aus lockern, erdigen Massen, welche meist aus thonigen, sandigen und kalkigen Mineralien zusammengesetzt sind und ihre Ent=

stehung theils der letzten allgemeinen Ueberschwemmung, theils neueren Ueberschwemmungen, theils den zerstörenden Einwirkungen der Atmosphäre, theils der fortwährenden Kalk- und Kieselbildung des Meeres und des süßen Wassers verdanken. Es lagert auf den jüngeren Flötzgebirgen und bildet die jüngsten Bedeckungen der Erdoberfläche; enthält darum auch organische Ueberreste von höheren Pflanzen und Thieren, welche theils vorweltlich sind, theils der gegenwärtigen Schöpfung angehören.

a. Das aufgeschwemmte Land oder Diluvialgebilde. Die Hauptmassen desselben bestehen aus Lehm, Letten, Sand, Mergel, Löß, Schutt und Trümmerablagerungen, welche ihre Entstehung wahrscheinlich der letzten allgemeinen Ueberschwemmung verdanken, durch welche die frühere Schöpfung vernichtet und die jetzige Gestalt der Erdoberfläche gebildet wurde. In ihnen finden sich Ueberreste großer vorweltlicher Thiere, sowie von Thieren noch lebender Arten, die man aber heut zu Tage zum Theil nur in warmen Ländern antrifft, z. B. von Elephanten, Mammuth, Hyänen, Bären, Ochsen, Nashorn, Wallroß, Riesenfaulthier &c.; die Pflanzenüberreste gehören der jetzigen Pflanzenwelt oder doch nahverwandten Gattungen und Arten an. Diese Gebilde haben eine außerordentliche Verbreitung und liegen theils am Fuße der Gebirge, in Thälern und Ebenen, theils an Abhängen, auf Hochflächen, und zum Theil selbst auf den Gipfeln der Berge und dem Rücken der Gebirge. Die Glieder dieser Formation, welche aber keine Beständigkeit in ihrem Lagerungsverhältnisse besitzen, sind:

1. der Lehm, der Letten und Löß; 2. Sand und Gerölle; 3. die Knochenbreccie (das Knochentrümmergestein); 4. Bohnerzlager; 5. die freiliegenden oder erratischen Blöcke.

b. Das eigentliche Schwemmland oder Alluvialgebilde. Das Alluvium bildet die oberste und jüngste Lage der Erdrinde. Seine Massen sind größtentheils locker und liegen vorzugsweise in den Niederungen, erfüllen das Flachland, den Grund vieler Thäler, mancher ausgetrockneter Seen, erscheinen häufig an den Ufern und Mündungen der Flüsse und Ströme, seltener auf Bergen. Sie haben sich theils durch

ruhige Niederschläge aus dem Wasser, theils durch Umwandlung von Pflanzenstoffen, theils durch örtliche und allmählige Ueberschwemmungen der Flüsse gebildet und bilden sich noch fortwährend. Sie schließen nur Thier- und Pflanzenüberreste ein, welche sämmtlich den noch jetzt lebenden Geschlechtern und Arten angehören, und welche gewöhnlich nicht vollkommen versteinert, sondern nur verkohlt, calcinirt oder von kohligen, bituminösen oder humosen Theilen durchdrungen sind. Die Glieder dieses Gebildes sind:

1. Kalktuff (jüngster Süßwasserkalk); 2. jüngster Meerkalk und Korallenriffe; 3. Meeressand und Meeressandstein; 4. Raseneisenstein; 5. Torf; 6. Dammerde (Ackererde); 7. Infusorienlager oder Kieselbildungen durch Infusorien.

VI. Classe: **Vulcanische Gebirge.** Sie sind dichte, porphyrartige, blasige oder aus Trümmern bestehende Felsarten, welche meist deutliche Spuren der Schmelzung an sich tragen und als Producte älterer oder jüngerer Vulcane betrachtet werden; haben keine Schichtung, aber oft eine deutliche Zerklüftung in mächtige krystallförmige Säulen, oder eine kugelförmige Absonderung; enthalten niemals eigentliche Gänge, selten Erze und nur ausnahmsweise solche Versteinerungen, welche sie aus anderen umgebenden Gebirgsmassen aufgenommen haben. Sie erscheinen als Ausfüllungsmassen mächtiger Spalten und Gänge anderer Felsarten, oder sie haben dieselben durchbrochen und bilden da, wo sie die Erdoberfläche berühren, einzelnstehende kegelförmige Berge und gerundete Kuppen oder Krater. Man unterscheidet hinsichtlich ihrer Bildungszeit 2 Gruppen:

1. Aelteres vulcanisches Gebirge. Dazu rechnet man alle diejenigen Gebilde, welche ihre Entstehung vorgeschichtlichen feuerigen Ausbrüchen aus dem Innern der Erde verdanken. Sie treten meist am Fuße größerer Gebirge und in der Nähe ehemaliger oder noch bestehender Meere auf. Man kann sie wieder in zwei Unterabtheilungen bringen:

a. Basaltische Gebilde. Sie sind im Allgemeinen dunkelfarbige Steine, mehr oder weniger innige Gemenge von Feldspath oder Labrador mit Augit oder Zeolith, auch Magneteisenstein. Sie erscheinen häufig säulenförmig zerklüftet, oder tafelartig und kegelförmig

abgesondert. Sie sind im feurigen Flusse aus Spalten der Tiefe heraufgestiegen, durchsetzen häufig Ur-, Uebergangs- und Flötzgebirge und überragen geschichtete und massige Gebirgsbildungen; an der Oberfläche bilden sie kegel- und kuppenförmige Berge, mehr oder weniger deutliche Krater, mauerförmige Felsen und kleine Berge mit schroffen und senkrechten Felswänden. Es gehören hierher:

1. der Basalt; 2. der Dolerit (basaltischer Grünstein); 3. der Klingstein (Phonolith); 4. Melaphyr (Augitporphyr). Sie liefern ein vortreffliches Pflaster- und Straßenmaterial, vor Allem der Basalt, welchen man auch als Zusatz bei der Fabrication des grünen Glases und beim Einschmelzen gebraucht. Der Basalt enthält vorzugsweise Olivin eingesprengt und wird manchmal fälschlich Pechstein genannt, z. B. bei Forst in der Rheinpfalz. Alle liefern durch Verwitterung einen, zum Theil sehr fruchtbaren Boden, welcher besonders dem Weinbaue günstig ist.

b. Trachytartige Gebilde. Sie sind häufig die Unterlage von Lava oder werden von dieser gangartig durchbrochen. Fast alle bestehen aus einer Grundmasse von Feldstein oder anderen geschmolzenen Silicaten und sind dicht, verglast, porös, schlackig oder bimssteinartig; sie schließen glasige Feldspathkrystalle ein. Sie stellen kegel- und kuppenförmige Berge vor, oft von großer Ausdehnung und mit steilen Felsen und schroffen Thälern. Ihre Entstehung scheinen sie der Emporhebung mächtiger Massen zu verdanken. Einzelne Glieder sind:

1. der eigentliche Trachyt, woraus fast alle noch thätigen Vulcane bestehen; 2. der Perlstein; 3. der Bimsstein; 4. der Obsidian; 5. der Pechstein.

2. Jüngeres vulcanisches Gebirge oder Lavagebilde. Sie sind Producte theils erloschener, theils jetzt noch thätiger Vulcane, aus deren Krater sie zu verschiedenen Zeiten durch die Gewalt des unterirdischen Feuers in Massen emporgehoben, oder als lose Steine und Asche ausgeworfen worden, oder als geschmolzene Lava ausgeflossen sind. Sie sind feste, poröse, blasige oder staubartige Gesteine, welche die Kennzeichen der Schmelzung oder anderer im Feuer erlittenen Veränderungen deutlich an sich tragen. Hierher gehören:

1. die Lava; 2. vulcanischer Grus (Auswürflinge); 3. vulcanischer Tuff und Traß (Duckſteine). Auch dieſe Geſteine, wie die baſaltiſchen liefern, beſonders die Lava, durch Verwitterung einen ausgezeichneten Boden, wo herrliche Weine wachſen, daher ſich auch immer wieder Menſchen um die feuerſpeienden Berge anſiedeln und trotz der ewig drohenden Gefahr Dörfer und Städte gründen. Der Traß iſt ein vorzügliches Mineral zu Bereitung von hydrauliſchem Mörtel und findet ſich bei Andernach am Rheine und bei Nördlingen.

Die Vulcane ſind Berge von kegelförmiger Geſtalt, mit dem Krater, einer trichterförmigen oder keſſelförmigen Vertiefung auf ihrem Gipfel, wodurch ſie mit dem Innern der Erde, dem eigentlichen Herde ihrer Thätigkeit, in Verbindung ſtehen. Mit den vulcaniſchen Ausbrüchen hängen die Erdbeben auf das Engſte zuſammen.

Inhaltsverzeichniß.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

X.

Y.

Z.

Druckfehler.

Seite 360 Z. 17 v. o. st. Eichenschwamm l. Eierschwamm.
Seite 394 Z. 21 v. o. st. Uebergangsschiefer l. Ueberganstthonschiefer.

Buchdruckerei J. Kayser in Kaiserslautern.